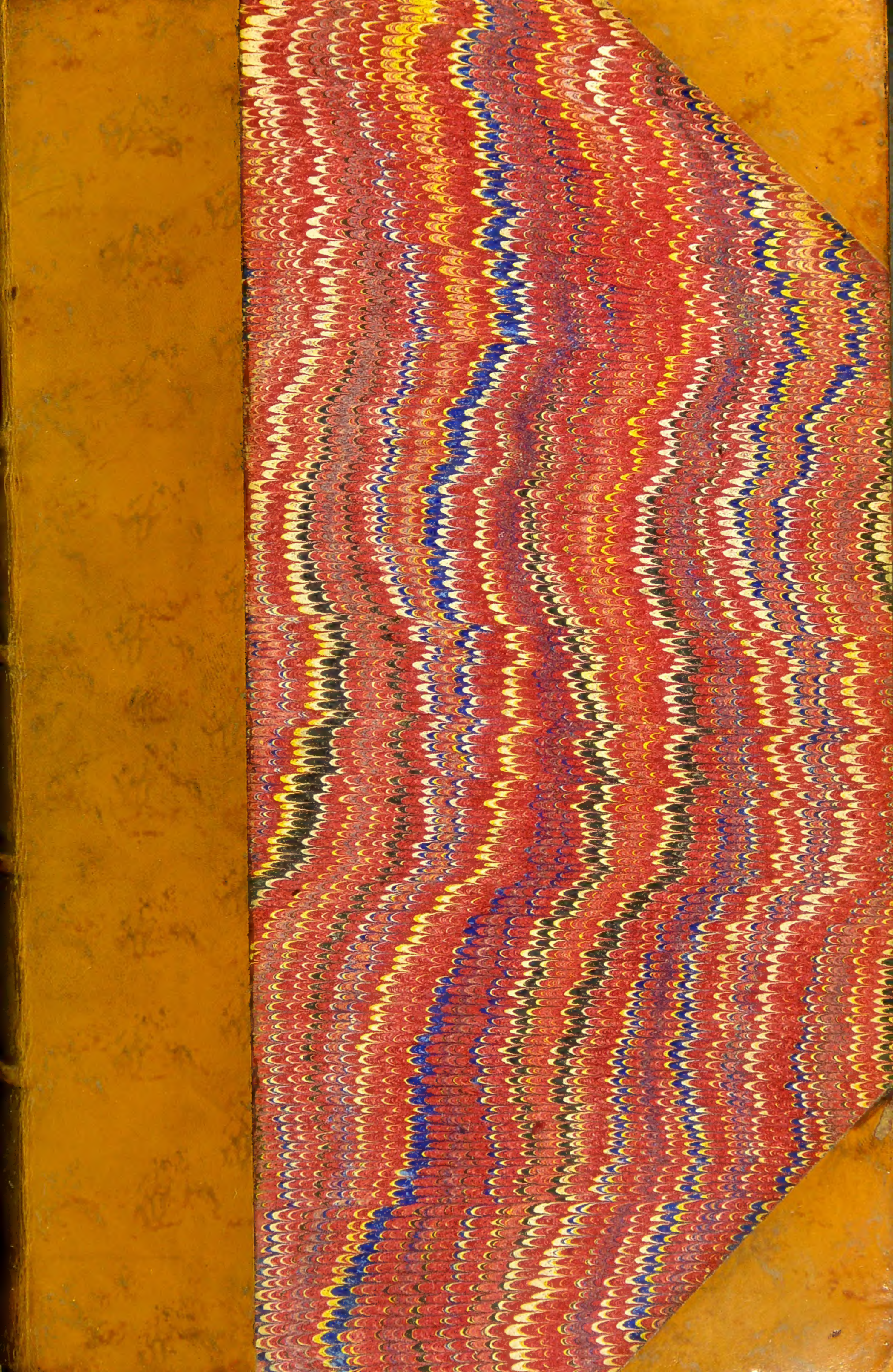


Fcd. 57

TRAITÉ

D'HYGIÈNE

PUBLIQUE ET PRIVÉE

BASÉE SUR L'ÉTIOLOGIE

AUTRES OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

Nouveau Formulaire magistral, précédé d'une Notice sur les hôpitaux de Paris, de généralités sur l'art de formuler, suivi d'un Précis sur les eaux minérales naturelles et artificielles, d'un Mémorial thérapeutique, de notions sur l'emploi des contrepoisons et sur les secours à donner aux empoisonnés et aux asphyxiés. 1881, 23e édition. 1 vol. in-18, prix : 3 fr. 50. — Cartonné à l'anglaise, prix : 4 fr.

De la glycosurie ou diabète sucrée, son traitement hygiénique, suivi de notes et documents sur la nature et le traitement de la goutte, de la gravelle urique, sur l'oliguric, le diabète insipide avec excès d'urée, l'hippurie, la pimélorrhée, etc. 1875, 1 vol. gr. in-8. 15 fr.

Annuaire de thérapeutique, de matière médicale, de pharmacie et d'hygiène, de 1841 à 1881, contenant le résumé des travaux thérapeutiques et toxicologiques publiés de 1840 à 1880, et les formules des médicaments nouveaux, suivis de Mémoires divers de M. le professeur Bouchardat.

La collection complète se compose de 41 années et de 3 suppléments. 44 vol. gr. in-32.

Années 1841 à 1873, et suppléments, chaque vol. 1 fr. 25
— 1874 à 1881 — — 1 fr 50.

Physique, avec ses principales applications. 1851, 1 vol. gr. in-18 de 540 pages avec 230 figures dans le texte. 3e édit. 2 fr. 50

Histoire naturelle, contenant la zoologie, la botanique, la minéralogie et la géologie. 1844, 2 vol. gr. in-18 avec 308 figures. 3 fr.

Opuscules d'économie rurale, contenant les engrais, la betterave, les tubercules de dalhia, les vignes et les vins, le lait, etc. 1851, 1 vol. in-8. 3 fr. 50

Traité des maladies de la vigne. 1853, 1 vol. in-8. 3 fr. 50

Formulaire vétérinaire, contenant le mode d'action, l'emploi et les doses des médicaments prescrits aux animaux domestiques. Troisième édition. (*Sous presse*).

Manuel de matière médicale, de thérapeutique comparée et de pharmacie. 1873, 2 vol. gr. in-18, 5e édit. 16 fr.

Le travail, son influence sur la santé (conférences faites aux ouvriers). 1863, 1 vol. in-8. 2 fr. 50

L'eau-de-vie et ses dangers, conférences populaires. 1 vol. in-18 (en collabor. avec M. H. Junod). 1 fr.

Instruction sur le lait. 1 br. grand in-8, 3e éd., 1879. 1 fr. 50

PARIS. — IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET, RUE MIGNON, 2.

TRAITÉ

D'HYGIÈNE

PUBLIQUE ET PRIVÉE

BASÉE SUR L'ÉTIOLOGIE

PAR

A. BOUCHARDAT

PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
PRÉSIDENT D'HONNEUR DE LA SOCIÉTÉ DE MÉDECINE PUBLIQUE ET D'HYGIÈNE PROFESSIONNELLE
MEMBRE DU CONSEIL D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE SALUBRITÉ DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE, ETC.

PARIS
LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET C[ie]
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108
Au coin de la rue Hautefeuille

1881

PRÉFACE

Le but de l'hygiène est la conservation et le perfectionnement de la santé; on peut la perfectionner en étudiant, à l'aide de l'observation et de l'expérience, les modifications heureuses qu'on fait éprouver à la machine humaine par le régime et l'exercice bien réglé de tous les organes. On doit arriver ainsi à accroître la force et à prolonger la vie. Comment conserve-t-on sa santé? en prévenant, en éloignant les causes des maladies. Pour les prévenir, il faut les connaître. *L'étude des causes doit être le fondement de l'hygiène.* C'est cette étude que je poursuis depuis trente ans. Plus j'avance, plus je suis convaincu que l'hygiène, pour devenir positive, doit être basée sur l'étiologie.

La connaissance des causes est la partie la plus élevée, mais aussi la plus difficile de la médecine; si elle a été peu appréciée jusqu'ici, c'est qu'elle consistait, pour les maladies les plus communes (scrofules, tuberculose, etc.), en une classification banale, non coordonnée. Aujourd'hui, grâce aux progrès de la physique, de la chimie, de la biologie, on peut aborder sûrement des problèmes qu'on négligeait volontiers. Il s'agit de démêler, par une étude synthétique sévère, les relations physiologiques qui confondent souvent dans un même résultat les causes les plus disparates en apparence. J'espère avoir ouvert une voie féconde en fondant l'étiologie synthétique.

Je vais indiquer rapidement les points principaux sur lesquels je désire appeler l'attention de mes lecteurs.

Voici le plan d'études que j'ai adopté pour tracer l'histoire de l'alimentation. Je décris d'abord les *matériaux alimentaires simples* (sucres, graisses, fibrine, alcool, fer, etc.), qui, diversement associés, interviennent dans la composition des aliments. J'examine ensuite quelles

doivent être leurs conditions d'association pour constituer un aliment complet. Cette étude forme la base autour de laquelle viennent converger toutes les notions sur les régimes. J'ai soin de montrer que l'aliment complet n'est pas le même dans les conditions diverses où l'homme est placé. Je choisis le lait comme étant le type le plus remarquable d'un aliment complet. C'est pour cela que j'attache la plus grande importance à l'histoire physiologique de ce liquide, à ses applications dans la santé et dans les maladies. J'étudie ensuite les *aliments complexes*, c'est-à-dire ceux qui sont formés par la réunion de plusieurs matériaux alimentaires (pain, viande, fruits, herbes). Après avoir indiqué les principes immédiats dont ils se composent, j'apprécie leur rôle, et je cherche ce qu'il faut ajouter à chacun d'eux pour constituer un aliment complet dans les conditions si diverses où l'homme peut se trouver placé.

La question des eaux potables a été traitée avec tous les développements désirables. L'influence de ces eaux sur la production des endémies (goître, crétinisme, bouton d'Alep, etc.) a été scrupuleusement examinée.

Les aliments complexes fournis par le règne animal occupent une place importante dans notre ouvrage. J'appellerai l'attention sur les divisions consacrées aux poissons, aux viandes de boucheries, aux animaux malades, à la conservation, à la préparation de ces aliments.

J'établis dans le groupe des aliments complexes fournis par le règne végétal deux grandes divisions : ceux qui se rapprochent de l'aliment complet (graines, gemmes); ceux qui s'en éloignent par leur composition (fruits, racines, feuilles, champignons). Les questions qui se rapportent aux céréales, au pain, sont développées avec soin. J'ai cherché à apprécier le rôle des *condiments* autrement qu'on ne l'a fait jusqu'ici, en montrant qu'ils sont utiles en détruisant la vitalité de ferments organisés et vivants, qui troublent souvent la digestion.

Je crois avoir fait une chose utile en réunissant dans un même groupe les modificateurs du système nerveux dont l'hygiéniste doit s'occuper; je les divise ainsi : 1° ceux dont l'action est généralement favorable (café, thé); 2° ceux dont les effets sont utiles ou nuisibles suivant les doses et les conditions d'emploi (alcooliques, tabac, coca); 3° ceux qui sont nuisibles (opium, hachisch). Les hommes de toutes les parties du monde, sauvages ou civilisés, recherchent ces substances qui ébranlent le système nerveux. Tous les peuples usent souvent, avec passion, de ces agents qui animent, mais souvent éteignent, la raison humaine, cette

lumière si vacillante. J'ai terminé ce qui a trait à l'alimentation en exposant le régime qui convient dans les maladies, et en choisissant comme exemples les dyspepsies, la glycosurie, la goutte, la gravelle urique, les calculs biliaires.

Les excrétions sont des résidus destinés à être éliminés de l'économie. J'ai montré que leur étude intéresse l'hygiéniste à bien des point de vue. Le procédé le plus sûr de nous rendre compte de l'énergie des fonctions organiques, c'est de déterminer la quantité des grands résidus de ces actions (urée, acide carbonique etc.). Ces évaluations permettent de substituer des nombres aux divagations sur les degrés et les formes de la santé qui encombrent les ouvrages d'hygiène. Les excrétions mal réglées peuvent devenir les causes de nombreuses maladies ou de vieillesse prématurée. Rien n'est plus important pour le perfectionnement de la santé que de maintenir et d'accroître toute l'énergie fonctionnelle des organes excréteurs. L'étude des urines domine la pathogénie des gravelles, des affections calculeuses et goutteuses. Quand l'appareil urinaire ne fonctionne pas normalement, des désordres prochains ou éloignés surviennent dans les autres organes. Combien de prétendues congestions du cerveau, des poumons, n'ont pour cause initiale, que la séparation insuffisante des résidus insolubles que les reins éliminent du sang.

J'ai traité sous un point de vue nouveau la balnéation froide (bains de mer, hydrothérapie). J'ai démontré surtout que ces pratiques hygiéniques, si favorables, si généralement mises en œuvre, étaient surtout utiles pour accroître la dépense et pour faciliter l'habitude d'une franche réaction après les refroidissements.

Les cosmétiques, employés de nos jours et dans l'antiquité, m'ont fourni le sujet d'intéressantes études.

Je traite de l'exercice autrement que mes prédécesseurs. Au lieu de m'étendre sur les détails techniques de tous les modes de mouvements, je me borne aux côtés physiologiques et vraiment hygiéniques de cette grande question. Je donne tous les détails sur l'entraînement, qui offre tant d'intérêt pour l'hygiéniste.

L'électricité, le magnétisme, les influences sidérales, ne doivent occuper aujourd'hui qu'une place restreinte dans l'hygiène positive; le calorique, au contraire, a une importance telle, que les pages que j'y consacre, je les regarde comme les plus neuves et les plus utiles de mon œuvre. Elles permettent d'aborder d'une façon positive l'histoire hygiénique des climats.

L'excès de chaleur extérieure, coïncidant avec un excès de matériaux de la chaleur animale domine la pathogénie des pays chauds. L'insuffisance, l'irrégularité des moyens de résistance au froid extérieur, ou le mauvais emploi de ces moyens est, comme je crois l'avoir établi, la grande cause de mort prématurée des pays froids ou tempérés.

Il convient de séparer en deux groupes les notions d'hygiène se rapportant à la chaleur et au froid. Suivant son intensité, la *continuité* de son influence, ses variations, le calorique est un modificateur différent de lui-même, et qui, dans les conditions que j'indique, produit des maladies qni n'ont aucune affinité entre elles. C'est guidé par ces considérations étiologiques que je divise ce qui a trait à la chaleur en 1° chaleur excessive, 2° continue, 3° continue avec variations. Je décris avec tous les détails nécessaires l'influence pathogénique de la chaleur continue, je dis comment elle détermine la phlétore calorifique, la fièvre bilieuse, l'hépatite, la pymélurie, les diarrhées, les dysenteries des pays chauds.

Les divisions que j'ai établies pour grouper les questions hygiéniques se rapportant au froid sont à peu près les mêmes que celles que j'ai suivies pour l'étude de la chaleur. C'est en traitant l'insuffisance de résistance au *froid continu* que je suis entré dans une voie nouvelle. J'ai rattaché à ce sujet la grande question de la misère, selon moi la plus importante de l'hygiène. J'en expose les causes, les effets et les remèdes. Je la définis en disant : c'est le défaut de satisfaction de nos besoins réels. Pour bien connaître la misère, pour avoir des notions exactes sur sa nature, il faut apprécier le nombre et l'étendue de ces besoins. J'étudie d'abord les formes aiguës de la misère, l'inanition, la famine et les disettes. Je fais connaître les modifications que ces privations impriment à l'organisme humain et les maladies qu'elles déterminent. Je donne ensuite les exemples les plus nets de différentes conditions autres que la misère du pauvre agissant dans le même sens qu'elle : c'est la *misère du riche*. Les goûts bromatologiques dépravés, l'anorexie continue qui accompagne les maladies de longue durée, les convalescences incomplètes d'affections aiguës, la paresse corporelle, etc., s'observent souvent chez les mieux partagés de la fortune. Les causes étant de même ordre, les effets sont nécessairement semblables : insuffisance, irrégularité de la dépense, eu égard aux besoins de l'organisation, et le résultat final, la *misère physiologique*, la plus fréquente et la plus redoutable des imminences morbides. Avoir défini cet état, en avoir fait connaître la nature, les maux qui marchent à sa suite, est, selon moi, la partie la plus originale et la plus utile de ce livre.

La misère physiologique est la forme la plus commune de l'affection que l'on désigne à tort sous le nom d'anémie, cette maladie si fort à la mode aujourd'hui. L'anémie vraie est surtout caractérisée par la diminution des globules sanguins. Dans la misère physiologique, les globules sanguins ne sont pas plus atteints que les autres organes essentiels à la vie, qui éprouvent tous une notable diminution, s'accentuant surtout pour les organes qui président à la nutrition et à la locomotion. Les ressources de résistance à l'action nuisible de tous les modificateurs sont diminuées : elles sont amoindries pour la quantité absolue et pour la qualité relative quand le besoin de réaction survient. Après avoir exposé les causes, les effets et les remèdes de la misère physiologique, je crois avoir sûrement démontré que deux des maladies les plus redoutables de nos pays tempérés, l'affection scrofuleuse et la phthisie pulmonaire sont sous la dépendance absolue de sa *continuité.*

J'ai étudié séparément le froid continu agissant à la périphérie, parce que, comme je le démontre, c'est la cause dominante d'une maladie redoutable, le scorbut. Je crois que cette étude est des plus utiles; elle nous offre l'exemple d'une maladie vaincue par l'hygiène; c'est une route à suivre pour les autres affections. Je m'attache encore à ce sujet parce que j'y trouve une occasion de montrer que des causes en apparence très différentes peuvent être réunies en une seule, grâce à une méthode synthétique rigoureuse.

Les grands médecins de tous les temps ont reconnu l'influence des refroidissements non suivis de réaction pour produire des maladies; j'ai indiqué le caractère anatomique (excès de fibrine) qui les sépare des autres phlegmasies, j'ai distingué les individualités qui en sont le plus menacées, et donné les règles pour les prévenir.

La géologie hygiénique, occupe dans notre traité, une place utile. C'est la base la plus solide pour approfondir la grande question des endémies.

L'atmosphère, les gaz qui la constituent, les poussières de toutes natures, les vapeurs et les gaz qui s'y trouvent accidentellement, voilà une des branches de la science qui, de notre temps, s'est enrichie de nombreuses découvertes intéressant presque toutes l'hygiéniste. Après une étude générale, je réunis ce que l'on sait de plus précis sur l'influence de la pression de l'air sur la santé de l'homme : puis j'étudie les principes normaux de l'atmosphère, enfin j'arrive à une division nouvelle que j'ai établie, en réunissant dans un même groupe, les princi-

pales substances nuisibles ou toxiques chimiquement définies, qui interviennent dans la vie commune ou dans les travaux des fabriques. Je traite avec tous les développements que je pouvais leur accorder, les questions d'hygiène se rapportant à l'acide carbonique, aux matériaux et produits de la combustion, et tout ce qui a trait aux questions de chauffage.

Au nombre des métaux et composés inorganiques nuisibles qui interviennent dans des produits d'un usage habituel, je place en première ligne le plomb et ses combinaisons les plus employées; puis le zinc, le cuivre, le mercure, l'arsenic, le phosphore. Les allumettes, leur monopole, occupent une place importante; puis viennent les matières fulminantes, le sulfure de carbone et les produits hydrocarbonés divers, qui ont un emploi économique ou industriel.

Après la question de la misère physiologique, celle des ferments dans leurs rapports avec les maladies infectieuses et contagieuses, doit, par son importance, occuper la plus grande place dans un traité d'hygiène.

A l'étude des fermentations putrides se rattache un grand nombre de sujets qui intéressent l'hygiène des villes : immondices, égouts, latrines, voiries, fabriques d'engrais, cimetières, etc. En traitant des égouts, je discute les problèmes si variés qu'a fait naître l'emploi agricole de leurs eaux.

Sous le rapport de l'intérêt pratique, la question des marais se place en première ligne à côté de celle de la misère; je l'ai donc étudiée sous toutes ses faces et avec le plus grand soin.

Les mucédinées et les algues microscopiques qui nuisent à l'homme: en s'attaquant à lui (oïdium du muguet achorion et trichopyton des teignes etc.); en ruinant ses récoltes (oïdium de la vigne, botrytis de la pomme de terre), en déterminant des maladies spéciales par leur ingestion (ergot, mucédinées de la pellagre), ont fixé tout particulièrement mon attention.

Les maladies contagieuses dans leurs rapports avec l'hygiène étiologique ont été depuis plusieurs années l'objet de nombreuses communications et de discussions académiques passionnées. L'hypothèse qui consiste à admettre qu'elles ont pour générateurs des ferments organisés vivants est de beaucoup la plus vraisemblable; je l'ai développée dans mes cours, elle occupe une grande place dans mon ouvrage. Je traite successivement des affections charbonneuses, des septicémies chirurgicale et puerpérale, de la rage, de la syphilis, de la variole, de la vaccine, de la rougeole, de la scarlatine, de la fièvre typhoïde etc. J'espère

qu'en parcourant ces pages, mes lecteurs trouveront de bonnes indications hygiéniques pour diminuer les ravages de ces redoutables affections.

Parmi les études si variées que l'hygiène embrasse, il n'en est pas de plus difficiles que celles qui se rapportent au système nerveux. Je traite d'abord des sens, puis j'aborde cette partie si intéressante de ce groupe, l'hygiène morale qui doit comprendre l'influence variée des agents physiques sur le moral, et puis celles non moins compliquées du moral sur le physique. J'espère que les moralistes et les philosophes qui parcourront les pages que j'y ai consacrées y trouveront d'utiles inspirations. En terminant ces études, j'ai cherché à établir que c'était par une action bienfaisante du moral sur le physique que les races humaines se sont approchées de la perfection compatible avec leur nature..

Je divise l'*hygiène générale* en deux sections : 1° individuelle; 2° publique et sociale. La première comprend les règles d'hygiène se rapportant aux âges, aux sexes, aux professions, etc. La deuxième embrasse les questions qui ont trait aux villes, écoles, hôpitaux, prisons, aux épidémies, à l'hygiène internationale.

Pour la question des âges, je m'appesantis surtout sur ce qui a trait à l'enfance et la vieillesse. J'étudie les causes de l'énorme mortalité dans la première année de la vie, et pour la vieillesse je donne les préceptes pour la prolonger valide et heureuse le plus longtemps possible. En parlant du sexe, je traite de la grossesse, de la ménopause, des maux qui suivent les excès vénériens et la continence exagérée; j'aborde les questions principales qui ont trait au mariage, à la consanguinité, à la prostitution, etc.

J'esquisse ensuite l'histoire des professions. J'étudie successivement l'hygiène du soldat, celle des professions sédentaires, des professions rurales, des mineurs, des houillers, des industries à poussières et puis je donne la table complète des établissements classés avec des indications sommaires sur les causes d'insalubrité de ces professions.

Dans la partie consacrée à l'*hygiène publique*, j'étudie le sol des cités populeuses, la distribution du gaz, les puisards, les édifices publics, hôpitaux (hygiène nosocomiale), écoles, squares, etc. J'aborde ensuite ce qui a trait aux habitations privées : aération, modes de chauffage, soins de propreté, etc., et ce qui concerne spécialement les garnis.

L'*hygiène internationale* comprend l'histoire des lazarets, du régime quarantenaire, d'après les conventions internationales. Ces documents ont pour base les études sur la genèse, la transmission, les soins hygié-

niques que réclament les pestilentielles maladies contagieuses : choléra morbus, fièvre jaune, peste d'Orient ; ces maladies présentent le caractère commun de sévir quelquefois avec une désolante intensité, puis de disparaître pendant un grand nombre d'années des localités envahies. Je donne l'indication des mesures prises par la commission internationale de Constantinople pour prévenir la propagation de la peste.

Pour entraver l'évolution des maladies pestilentielles, il faut écarter les causes principales qui donnent naissance aux foyers primitifs. Parmi ces causes, j'ai démontré qu'il fallait placer en première ligne, la famine ou la misère physiologique extrême.

J'ai terminé mon ouvrage par une étude rapide sur le mouvement de la population en France, j'ai insisté surtout sur ses rapports avec le prix des subsistances. L'excédent des naissances, chez nous comparé aux états voisins, laisse beaucoup à désirer. Nous sommes près d'arriver au dernier rang. J'ai réuni dans l'appendice des notes et documents utiles dont on trouvera l'indication dans la table analytique.

Bien des choses que je crois le premier avoir depuis longtemps mis en lumière, sont entrées aujourd'hui dans le domaine commun et sont monnaie courante. Quand on professe depuis bientôt trente ans, qu'on n'a pas publié ce qu'on a annoncé verbalement, c'est un résultat auquel on doit légitimement s'attendre. Le mal est bien léger si les vérités utiles s'établissent et se propagent, peu importe le nom du premier initiateur.

On pense généralement que le bon sens suffit pour résoudre les problèmes de l'hygiène. Oui, le bon sens suffit, mais dirigé par la connaissance approfondie de toutes les sciences médicales et plus spécialement de celles que bien à tort on nomme accessoires. Dans la longue pratique de mon enseignement, je me suis souvent trouvé en présence de grandes difficultés, aussi personne n'appréciera plus sévèrement que moi les imperfections de l'ouvrage que je publie, mais c'est avec plus de vérité que je puis répéter ce que je disais du supplément de mon *Annuaire* de 1861 : « Peut-être trouvera-t-on que dans les parties les » plus importantes de mon œuvre je m'aventure avec trop de hardiesse » dans des routes où le terrain n'est point encore solide ; mais je suis » arrivé à une époque de la vie où il ne faut pas trop compter sur le » temps. Quand on diffère la publication d'un ouvrage pour se rapprocher de la perfection, les années s'écoulent et l'on ne termine rien. » D'autres achèveront ce que je n'ai fait qu'ébaucher. »

HYGIÈNE

PUBLIQUE ET PRIVÉE

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION ET SUJET DE L'HYGIÈNE

Définition. — L'*hygiène* est cette partie des sciences médicales qui a pour but d'étudier les moyens de conserver et de perfectionner la santé de l'homme. On donne le nom d'*hygiène privée* à l'ensemble des connaissances qui s'appliquent à l'individu pris isolément, et celui d'*hygiène publique* aux règles ou préceptes qui s'appliquent aux agglomérations d'hommes. Cette distinction, qui est utile dans la pratique, paraît au premier abord satisfaisante sous le rapport scientifique; mais l'expérience montre qu'en séparant complétement l'hygiène publique de l'hygiène privée, on s'expose, lorsqu'on traite de l'une ou de l'autre, à de nombreuses répétitions, si l'on ne veut pas scinder les questions. Il est bien préférable de confondre dans une étude commune ces deux parties de la science et de réserver les questions pour ainsi dire administratives, qui se séparent nettement du cadre principal. Nous reviendrons bientôt sur ce sujet en traitant des classifications.

Simplicité apparente de l'hygiène. — Dans l'esprit des gens du monde, des médecins eux-mêmes, l'hygiène est la science la plus facile; elle se résume pour ainsi dire en un précepte : *user de tout modérément* (*uti, non abuti*). Sans nier la vérité de cette maxime, sans vouloir prétendre qu'en hygiène il s'agisse en général d'autre chose que des conditions les plus ordinaires de la vie, qui nous sont familières par notre première éducation et qui nous ont été transmises par la tradition la plus positive, nous dirons : Les études ne sont plus aussi simples, lorsqu'on veut élever l'hygiène au rang des sciences. Il faut connaître l'homme dans les diverses conditions où il peut exister ou être placé; tout ce qui se rapporte aux âges, aux sexes, aux imminences morbides, aux pro-

fessions, etc., est du ressort de l'hygiène. Il faut connaître l'action sur l'homme de tous les modificateurs physiques et intellectuels, et savoir en régler la mesure la plus favorable à la santé. Pour bien démêler l'action de ces différents modificateurs, il faut les avoir étudiés en eux-mêmes; une connaissance implique nécessairement l'autre. On voit par cet exposé rapide quelle est la grandeur des études qui sont indispensables au médecin hygiéniste.

Jusqu'ici je marche assez d'accord avec tous les auteurs qui ont traité de l'hygiène, dans la manière dont j'envisage les généralités de cette science; et cependant on verra, par la suite de cet ouvrage, que dans bien des occasions je me place sur un terrain d'étude pour ainsi dire nouveau. Mais avant de chercher à donner une idée de la direction que j'essaye d'imprimer à l'hygiène, je dois indiquer ses principaux rapports avec les différentes parties de la science.

RAPPORTS DE L'HYGIÈNE AVEC LES DIFFÉRENTES PARTIES DE LA SCIENCE. — La branche des sciences médicales qui a les rapports les plus intimes avec l'hygiène est certainement la *physiologie;* l'une est la science de la vie, l'autre de la santé. Là où la physiologie finit, l'hygiène commence; leurs moyens d'étude sont les mêmes, ils se continuent et se complètent les uns par les autres : on peut dire en quelque sorte que, sous beaucoup de rapports, l'hygiène n'est que la physiologie appliquée.

La *physique* nous apprend à connaître les modificateurs les plus puissants, la chaleur, l'électricité, la lumière, etc. Sous ce point de vue, c'est une base de l'hygiène; mais un écueil qu'il faut éviter, c'est de refaire, à propos de l'hygiène, l'étude de ces grands modificateurs, et de confondre ainsi la physique et l'hygiène. Si l'on veut parcourir les traités d'hygiène les plus récents, on ne tardera pas à s'apercevoir que bien des pages écrites dans cette direction doivent être supprimées; les lois physiques sont mal exposées, mal démontrées, et l'on ravit ainsi un temps précieux qu'on emploierait bien mieux à scruter les problèmes ardus de l'hygiène.

L'*histoire naturelle* nous apprend à connaître les modificateurs les plus divers. Sous ce rapport, c'est un auxiliaire indispensable de l'hygiène; quand elle se spécialise, elle peut en être considérée comme une extension : ainsi les connaissances qui se rapportent aux aliments, aux parasites nuisibles à l'homme, sont à la fois du domaine de l'histoire naturelle médicale et de l'hygiène.

La *chimie* touche à l'hygiène par les points les plus essentiels; c'est elle qui nous fait connaître les modificateurs les plus importants, l'air, les eaux, les aliments, etc.: elle nous apprend à en suivre, à en comprendre l'usage, à pénétrer dans l'intérieur des phénomènes les plus intimes qui se passent dans l'économie vivante. C'est par son secours que nous pouvons suivre bien souvent la filiation qui existe entre nos

aliments et les excrétions. C'est depuis que Lavoisier nous a appris à aborder, par l'observation et la balance, l'étude des principaux phénomènes de la vie, que l'on a fait dans cette direction des conquêtes définitives. C'est en suivant la route tracée par Lavoisier que l'hygiène est entrée dans une ère nouvelle et qu'elle peut souvent rapprocher par la synthèse des conditions qui, avant son concours, paraissaient des plus disparates.

Après avoir proclamé aussi haut les services que nous a rendus et que l'on peut attendre de la chimie, j'ai besoin de dire que, dans l'organisme vivant, il y a autre chose que des phénomènes ordinaires. Les forces que la chimie emploie sont toutes-puissantes pour décomposer; mais pour former des molécules organiques complexes, sa puissance a des limites, à moins qu'on ne fasse intervenir une force nouvelle : la vie. C'est dans les organes vivants que se produisent seulement des matières organiques, tels que l'albumine, la fibrine, que nous savons parfaitement décomposer par les moyens ordinaires de la chimie, mais que par eux nous ne pouvons former, en empruntant au règne inorganique les éléments nécessaires pour les produire. Une objection qui ne manquera pas de venir à l'esprit est celle-ci : On n'a pas produit jusqu'ici par les seules forces chimiques de la fibrine; mais cela se réalisera un jour, comme, en empruntant au règne inorganique ses éléments, on a formé l'urée de toutes pièces. A cela nous répondrons : L'urée est une combinaison chimique définie qu'on a observée d'abord parmi les produits de l'organisation, mais qui ne leur est pas plus spéciale que l'acide carbonique exhalé des poumons. Jusqu'ici au moins ce n'est que dans les organes vivants, sous l'impulsion d'une force spéciale, que les molécules inorganiques ont pu s'associer pour former une molécule complexe comme la fibrine, l'albumine.

Je ne méconnais pas les conquêtes brillantes qu'on doit à la chimie moderne, marchant résolûment dans la voie synthétique; mais ne donnons pas, comme on a cherché à le faire, à ces découvertes la portée qu'elles n'ont pas.

Nous devons profiter des lumières fournies par la physique, la chimie, les expériences physiologiques sur les animaux. Mais ne substituons pas inconsidérément à la clinique les résultats que ces sciences nous donnent.

La connaissance suprême s'obtient pour nous par la méthode suivie depuis Hippocrate par tous les grands médecins : l'observation.

Le chimiste, en analysant l'air, ne nous a rien appris sur la nature des miasmes spécifiques. Le médecin, en observant leurs effets sur l'homme, a accumulé une masse d'admirables connaissances. Le chimiste vient nous assurer qu'avec ses réactifs il peut reconnaître si une eau potable est salubre ou non; je lui répondrai : Jusqu'ici la salubrité d'une eau

potable ne peut être *affirmée* que par l'observation de ses effets sur les hommes. Une expérience sur les animaux fait apparaître la glycose dans les urines d'un lapin. Cette expérience est sans doute admirable; mais pour connaître la glycosurie de l'homme il faut observer l'homme, en entourant l'observation d'une foule de précautions minutieuses, auxquelles il ne faut pas songer quand on opère sur un animal.

On doit s'aider, pour observer l'homme en santé et en maladie, de tous ces procédés exacts et rapides dont la science s'enrichit chaque jour. Observons de mieux en mieux, — substituons le nombre à l'à peu près, — mais, cliniciens, n'abdiquons pas!

Si jusqu'ici l'hygiène a emprunté des secours aux autres branches des sciences médicales, elle va à son tour en prêter à la plus importante, à la *thérapeutique*.

Dans la plupart des maladies, c'est le plus souvent à la bonne direction des moyens hygiéniques que l'on doit la promptitude et la sûreté du rétablissement. Certes, ce n'est pas moi qui veut médire des remèdes empruntés à la pharmacologie; mais je puis affirmer, sans crainte d'être démenti, que l'évidente utilité des remèdes est beaucoup moins générale qu'on ne le dit et qu'on ne le croit. On trouvera par hasard, de temps à autre, à en faire des applications heureuses, et, par contre, tous les jours les prescriptions hygiéniques bien entendues ont une incontestable utilité. Notre maître à tous, le divin Hippocrate, avait une thérapeutique aussi simple que bornée; c'est par les moyens hygiéniques que le père de la médecine traitait la plupart des maladies. Sydenham n'avait pas moins de confiance en eux. Répétons avec lui : *Ego sum medicus, non autem formularum prescriptor.*

La thérapeutique des convalescents n'est-elle pas presque toujours une application des lois de l'hygiène? N'est-ce pas en les observant qu'on peut éviter ces maladies incidentes qui viennent si souvent compliquer et entraver les convalescences et éterniser la maladie?

La thérapeutique et l'hygiène se confondent souvent dans le but qu'elles se proposent; les moyens d'action seuls diffèrent. N'avons-nous pas vu, de notre temps, un empirique remplacer, et souvent avec succès, tout l'arsenal thérapeutique par un seul agent hygiénique : l'*eau froide*. Combien l'exemple des succès réels de Priestnitz doit nous engager à réfléchir! J'ai la ferme confiance que l'emploi rationnel et bien dirigé des moyens hygiéniques que les entraîneurs savent si bien appliquer aurait une puissance considérable dans une foule d'affections chroniques. Dans le traitement de la glycosurie, sur lequel mon attention s'est fixée depuis un si grand nombre d'années, combien la place des moyens pharmaceutiques est restreinte, si je la compare aux services que je demande aux modificateurs hygiéniques! En publiant son ouvrage remarquable sur les applications de l'hygiène à la thérapeu-

tique, M. le professeur Ribes, de Montpellier, n'est-il pas entré dans le même ordre d'idées? Les applications raisonnées et bien étudiées de l'hygiène formeront bientôt la base de la thérapeutique vraiment scientifique. C'est pour obéir à ce mouvement que dans les dernières éditions de mon formulaire magistral, j'ai résumé les principes généraux de l'*hygiène thérapeutique*.

La *pathologie* offre un point de contact avec l'hygiène, qui, dans un avenir que chacun peut prévoir, pourra réunir ces deux parties de la médecine en ce qu'elles ont de plus essentiel. Ce point de contact est l'étiologie.

Si jusqu'ici le pathologiste a cherché ailleurs que dans l'étiologie la base de ses études, c'est moins la philosophie que l'imperfection de la science qu'il faut en accuser. On comprend de plus en plus que les classifications nosologiques qui s'appuient sur les lésions des organes, sur les symptômes, etc., sont des classifications temporaires, qui sont les meilleures aujourd'hui, parce que la connaissance des causes est encore trop peu avancée, mais auxquelles il ne faudra plus penser quand la science sera faite. Cet avenir que j'entrevois ne se réalisera pas pour nous; c'est des générations nouvelles que sortira le Messie de la médecine définitivement constituée. En attendant, je suis heureux de proclamer ici que si le drapeau du pathologiste est encore hésitant, celui de l'hygiéniste ne doit plus l'être. C'est l'étude des causes qui constitue aujourd'hui le fondement de l'hygiène; ceci me conduit naturellement à exposer les principes généraux qui me guident dans la direction nouvelle que j'ai cherché à imprimer à cette branche importante de nos connaissances médicales depuis que je la professe à la Faculté.

Cette direction va découler naturellement de l'extension que je vais donner à la définition de l'hygiène. Nous avons dit : « L'hygiène est la branche des sciences médicales qui a pour but d'étudier les moyens de conserver et de perfectionner la santé, etc. » Comment conserve-t-on la santé? Évidemment en prévenant les causes des maladies. Pour prévenir ces causes, il faut les connaître; de même que pour éviter un précipice, rien n'est mieux que de savoir où il est et quelle en est la profondeur.

Ce n'est qu'après avoir découvert l'ennemi qu'on peut le combattre. Lorsque l'aigle, dit Tyndall (*Revue des cours scientifiques*, 12 mars 1870) dans sa conférence sur les poussières de l'air, a bien reconnu sa proie, sa force est double et son vol est parfaitement assuré; de même, lorsque nous connaîtrons bien les causes des maladies, des maux qui nous paraissaient inévitables seront facilement conjurés. Voilà le véritable but de l'hygiène.

Nul n'a plus et plus utilement insisté, dans ces dernières années,

que M. Pasteur, pour établir l'importance de la connaissance des causes en médecine. « Tout est caché, obscur et matière à discussion, quand on ignore la cause des phénomènes; tout est clarté quand on la possède. » *Bulletin de l'Académie de médecine*, 30 avril 1878, p. 435.

Il ne sera pas besoin d'insister longuement pour établir l'utilité pratique de la connaissance des causes ; quelques exemples suffiront pour cela. Quand on a su que la cause de la gale était l'*acarus*, le traitement de cette maladie n'a pas tardé à devenir sûr, inoffensif et rapide. La connaissance des mucédinées qui accompagnent ou déterminent les teignes a rationalisé le traitement de ces affections. Quand on a su rapporter à l'intoxication plombique les accidents aussi redoutables que variés qui de temps en temps ont apparu après l'usage de vins, de bières, de cidres ou d'eau même, falsifiés ou altérés par leur séjour dans des réservoirs métalliques, toute incertitude a été écartée pour guérir et prévenir ces affections.

Je pourrais multiplier ici ces exemples; mais ces vérités apparaîtront avec beaucoup plus de netteté dans le cours de cet ouvrage, quand elles auront reçu les preuves et les développements qu'elles comportent.

L'étude des causes est, comme je l'ai dit, la partie la plus élevée, mais aussi la plus difficile de la médecine. Autrefois cette étude consistait en une classification ingrate non raisonnée, non coordonnée, que chacun abordait à son corps défendant; j'ai l'espérance qu'il n'en sera bientôt plus ainsi. En s'appuyant sur les données expérimentales de la chimie, de la physique et de la biologie, on pourra s'élever par la synthèse aux questions les plus ardues de l'étiologie : selon moi, l'avenir de l'hygiène est dans cette direction. C'est aussi celui de la médecine. Jadis les systèmes se succédaient, en laissant à peine des traces de leur passage : aujourd'hui c'était le jour de Brown, demain c'était celui de Broussais. Personne mieux que notre célèbre réformateur n'a montré, dans son *Examen des doctrines*, l'inanité de ces systèmes; le sien n'a pas été plus heureux. De son vivant il a pu en contempler les ruines, et voir naître et se fortifier ce doute général, cet éclectisme poussé jusqu'à l'exagération, qui a pu ébranler pour un moment les esprits les plus fermes. Mais, grâce à Dieu, nous savons aujourd'hui dans quelle voie nous devons marcher. Si nous reconnaissons qu'un système général de médecine est un rêve qui n'est plus de notre temps, nous admettons aussi que les connaissances médicales peuvent se grouper en divers faisceaux pour constituer des doctrines isolées qui formeront la philosophie de la science, que le temps ne fera que consolider. Ces doctrines médicales ont pour base principale l'étude des causes, qui forme ainsi le fondement de l'hygiène et l'avenir de la médecine.

Pour créer ces doctrines médicales, il est une époque de transition

qui est indispensable. C'est par le temps et par les efforts de tous que les vérités s'établissent. Pour diriger ces efforts, il faut un fanal qui nous éclaire. C'est à ce fanal, auquel on donne le nom d'*hypothèse*, qu'on ne peut se dispenser de recourir. Sans doute la lumière qu'il nous fournit est souvent trompeuse ou vacillante, mais on ne peut s'en passer.

Seulement il ne faut accepter les résultats de l'hypothèse que pour ce qu'ils sont, c'est-à-dire comme douteux et éminemment transitoires. L'hypothèse conduit à la vérité; mais il ne faut pas la prendre, comme on le fait encore si souvent en médecine, pour la vérité elle-même. Voilà l'hypothèse qui rend mieux compte des faits : c'est une locution à laquelle nous aurons souvent recours.

Nous saurons à chaque instant avouer que nous ne savons pas, et pour cela nous ne resterons pas immobiles. Nous nous dirigerons dans des routes nouvelles, en nous servant d'hypothèses qui s'élèveront au rang de doctrines immuables, quand, par des observations ou des expériences que tous pourront répéter, on aura démontré leur réalité.

Une hypothèse ne peut passer à l'état de vérité qu'autant que les conséquences légitimes auxquelles elles conduit se vérifient, et qu'on démontre ensuite que, réciproquement, l'exactitude des déductions entraîne celle du principe.

Les vérités s'établissent, avons-nous dit, par des expériences ou des observations irréprochables et convenablement répétées. L'anatomie pathologique, qui n'est qu'une des formes de l'observation et qui a été abordée avec tant d'ardeur et de succès par les médecins éminents de notre époque, a fourni son contingent de vérités pour grouper les faisceaux des connaissances médicales. Et, par exemple, les travaux si admirables de Louis sur la fièvre typhoïde lui ont permis de constituer une espèce morbide parfaitement définie, en prenant pour point de départ des caractères anatomiques aussi remarquables par leur constance que celle des pustules dans la variole. La lumière étant produite, tous les faits qui paraissent exceptionnels, inexplicables, n'ont pas résisté à un examen attentif.

Autour de cette espèce morbide viennent s'en réunir d'autres, la peste d'Orient, le typhus fever, qui forment aujourd'hui un des groupes les plus naturels de la pathologie.

La féconde utilité de ces rapprochements nous apparaît surtout lorsque nous abordons les grands problèmes de l'étiologie ; si nous pouvons arriver, par l'observation et l'expérience, à démêler les causes d'une de ces grandes affections, il ne nous restera plus qu'à appliquer à la maladie congénère les connaissances que nous aurons acquises : en marchant ainsi du connu à l'inconnu, les difficultés s'aplanissent et des doctrines médicales partielles s'établissent d'une façon définitive.

On peut déjà entrevoir, par les considérations que j'ai exposées, combien l'étude des causes des maladies et des moyens de les éviter est hérissée de difficultés ; elles ne sont guère moins considérables lorsqu'on aborde scientifiquement l'étude du perfectionnement physique de l'homme.

Comment pouvons-nous perfectionner notre santé? C'est en étudiant, à l'aide de l'observation etde l'expérience, les modifications heureuses qu'on peut faire éprouver à l'organisme par le régime. Les enseignements si nets que nous pouvons puiser dans les pratiques variées de l'entraînement nous montrent que l'on peut entrevoir, dans cette direction, des progrès considérables. Nous reviendrons souvent sur ces sujets intéressants; mais combien ces études, qui avaient séduit la brillante imagination d'Hippolyte Royer-Collard, sont neuves, variées, difficiles!

Les rapports du physique et du moral, et réciproquement, occupent une grande place dans l'hygiène. Que de difficultés présentent cette étude! Les problèmes si élevés qui se rapportent à l'hygiène de l'âme doivent nous offrir de beaux sujets de méditation.

Cette branche de l'hygiène se confond avec la philosophie, son domaine est immense; à l'époque où notre savant prédécesseur, Hallé, a réuni l'hygiène dans ses leçons en un corps de doctrine, il cherchait à l'agrandir encore; il s'est efforcé de faire un inventaire général des connaissances humaines dans leurs rapports avec l'hygiène. On comprend sans peine comment ce programme était pour ainsi dire infini ; il était formé d'un assemblage de lambeaux empruntés à toutes les sciences, et particulièrement à la physique, dont l'enseignement était à cette époque réuni à celui de l'hygiène. On retrouve encore la trace de ces deux cours dans les ouvrages les plus modernes, qui ont en cela, bien à tort, suivi religieusement les pas du maître. Craignant, pour ainsi dire, qu'on n'aperçoive pas à l'hygiène une raison d'être bien distincte, Hallé a cherché à faire converger vers elle l'ensemble des connaissances humaines. Sans doute, cette vue est grande et vraie ; mais, pour bien faire, il faut savoir se borner à ce qui peut nous conduire directement au but, que nous ne devons jamais perdre de vue.

Éclairés aujourd'hui par les lumières des sciences physiques et naturelles, par les progrès de la physiologie nouvelle, on peut approfondir quelques-unes des questions les plus importantes ; il faut pour cela, tout en comprenant l'ensemble de ces questions, scruter celles qui peuvent éclairer d'une lumière vive, inattendue, les causes des maladies les plus communes et les plus curieuses, ou celles qui peuvent nous montrer comment on peut perfectionner la santé en éloignant aussi loin que possible ces deux ennemis implacables de l'humanité : la vieillesse et la mort.

Il ne faut pas se contenter de sentences s'appliquant à tout, et débitées sans preuves; mais n'aborder que ce qui peut être démontré par l'expérience et par l'observation. Si Hallé s'efforçait de tout comprendre dans l'hygiène, je crois qu'il faut laisser dans l'ombre une foule de détails oiseux, ou qui ne peuvent se prouver. Il restera beaucoup à faire pour nos successeurs, mais à chaque jour suffit sa peine. Nous nous bornerons, autant que possible, à ce qui peut aujourd'hui nous faire approcher du but que nous poursuivons. En entrant dans cette direction, on verra que l'hygiène ne comprend plus un ensemble de connaissances banales, mais qu'elle s'attaque aux problèmes les plus élevés et les plus difficiles de la science, et qu'elle réclame les connaissances les plus précises.

Progrès de l'hygiène. — Si nous considérons maintenant d'une manière générale l'hygiène au point de vue de ses applications, nous trouvons que depuis le commencement de ce siècle, avec des oscillations diverses, elle a fait d'incontestables progrès, qui sont nettement accusés par la progression de la durée moyenne de la vie.

Avant 89, les tableaux de Duvillars nous apprennent que la durée moyenne de la vie était de 28 ans; en 1817, elle s'élève à 31; en 1834, à 34, et en 1853, à 36.

Ainsi, d'une manière générale, on peut dire que l'hygiène a marché avec les progrès de la civilisation (1). Hâtons-nous cependant d'ajouter qu'une civilisation trop avancée dans une certaine direction, trop raffinée, conduit l'humanité à la décadence et tend évidemment à abréger la durée moyenne de la vie. L'agglomération du peuple dans de grandes manufactures n'a pas été un progrès sous tous les points; il n'est besoin que de rappeler ici l'état déplorable, il y a une trentaine d'années, d'une partie des populations ouvrières de Manchester et de Lille.

Dans certains quartiers de ces villes, la durée moyenne de la vie était descendue au-dessous du chiffre le plus bas que nous avons cité.

Le mouvement des habitants des campagnes vers les grandes villes est un résultat fâcheux des progrès de la civilisation. Dans ces populations éloignées des champs naissent des besoins factices qu'il faut satisfaire en négligeant les réels; avec bien d'autres maux il apparaît chez elles, avec plus d'intensité, cet état, que l'on peut désigner sous le nom d'ennui de la vie, que l'on cherche à combattre par ces moteurs du sys-

(1) Partout, dans les campagnes, où l'on a le plus et mieux travaillé à la terre, la vie moyenne s'est accrue. Des études savantes, que M. Delatrambais a consignées dans un mémoire sur le mouvement de la population dans le Berri, établissent que l'ouverture des routes agricoles a contribué à élever le niveau de la vie moyenne dans les localités qui en ont été largement pourvues. Le crétinisme a disparu de certaines localités de notre Savoie, quand elles ont été sillonnées par de larges voies de communication.

tème nerveux, le tabac, l'alcool, ces fléaux de l'humanité, qui la conduiront à la décadence si leur usage abusif s'étend incessamment.

Les progrès de l'hygiène effectués chez nous s'appuient sur trois bases principales : l'égalité devant la loi, le travail énergique et la moralité.

L'habitant des campagnes, par le jeu régulier de nos lois, est devenu propriétaire de la plus grande partie du sol, qui a constitué sa grande caisse d'épargne (Bouchardat, *Du morcellement*). Depuis le commencement du siècle, il est devenu prévoyant pour économiser, afin d'acheter un coin de terre sur lequel il a bravement employé ses forces ; le travail énergique et continu a éloigné la misère et raffermi la moralité. L'aisance et les bonnes mœurs sont les meilleurs auxiliaires de l'hygiène.

Ajoutons ici que les grands travaux conçus par des hommes qui savent envisager les vrais problèmes de l'hygiène publique peuvent rendre des services immenses, en augmentant l'aisance des travailleurs et en assainissant de vastes contrées.

Depuis un siècle de grands progrès ont été réalisés ; de plus grands encore sont en voie de réalisation ; je vais, dans une rapide esquisse, indiquer les uns et les autres.

De redoutables endémies qui ont exercé des ravages considérables dans les siècles passés se sont beaucoup amoindries dans notre temps.

Le scorbut était une des grandes causes de mort des marins et des populations qui habitaient les mers du Nord ; grâce au progrès de l'hygiène, les ravages de cette redoutable affection ont été successivement refoulés dans les contrées de plus en plus septentrionales.

A Paris, à la fin du siècle de Louis XIV, le scorbut a sévi avec une grande intensité ; il y a quarante ans à peine, il exerçait des ravages constants dans la division des aliénées agitées, à l'hospice de la Salpêtrière : aujourd'hui le scorbut endémique a disparu de Paris ; il a commencé à y paraître dans les six dernières semaines de notre siége de 1870-1871, pendant lequel le peuple de Paris a enduré avec tant de résignation de si rudes privations.

Quand la Hollande était habitée par des familles entassées dans des logements humides, le scorbut endémique y apparaissait souvent. Aujourd'hui que le Hollandais se distingue par le confort de ses habitations, la maladie du Nord y a disparu ; elle ne se montre plus endémiquement que parmi les populations pauvres des contrées les plus septentrionales de l'Europe.

L'ergotisme, l'acrodynie, ont à bien des reprises décimé les populations nécessiteuses de l'Europe dans les siècles qui ont précédé le dix-huitième ; aujourd'hui c'est à peine si l'on peut en signaler de rares exemples.

Si le goître endémique et le crétinisme qui le suit se montrent encore dans plusieurs vallées encaissées des montagnes éloignées de la

mer, on peut prévoir le temps où les effets désastreux de cette cause puissante de la dégradation humaine s'amoindriront considérablement.

Nous connaissons bien aujourd'hui les conditions de formation et de propagation des effluves des marais, de ce fléau qui énerve et décime les populations de certaines régions des pays chauds et tempérés ; il ne s'agit plus que de se mettre à l'œuvre pour éloigner un des plus grands obstacles au progrès de l'humanité.

Si nous concentrons nos regards sur ce que nous pouvons observer autour de nous, nous voyons certaines grandes diathèses y exercer des ravages qui ont semblé jusqu'ici presque toujours croissants ; j'ai l'espérance que l'étude philosophique des causes nous montrera la voie qu'il faut suivre pour conjurer ces grands maux.

Nous sommes sinon impuissants, au moins bien insuffisants pour guérir les affections scrofuleuse, tuberculeuse ou cancéreuse : quand les grands accidents ont éclaté, nous assistons souvent comme des témoins passifs au progrès du mal ; mais plus on scrutera attentivement ces difficiles problèmes, mieux on verra que ces accidents n'éclatent que lorsqu'ils ont été préparés de longue date par une mauvaise direction hygiénique. L'édifice de la santé se mine peu à peu; il faut l'élément du temps pour qu'une cause désastreuse prépare l'organisation à un mal dont on n'a pas su prévoir l'invasion. J'ai la ferme espérance que l'époque n'est pas éloignée où l'on appréciera très-nettement l'influence de ces causes qui préparent ainsi l'organisme à l'invasion de ces irrémédiables affections. Bien souvent il sera facile d'éviter le mal en évitant les causes qui le produisent.

La goutte, la pierre urique, sont des maladies très-difficiles à combattre médicalement quand elles sont déclarées, très-faciles, au contraire, à prévenir chez les prédisposés, par le régime, un exercice suffisant et une surveillance attentive des grandes excrétions.

Plus les idées saines et grandes sur la médecine gagneront du terrain, mieux on s'apercevra que le médecin de la santé est infiniment plus et plus souvent utile que le médecin des maladies, qu'il peut être bien autrement puissant pour prévenir nos maux que pour les guérir; mais pour que ces vérités s'établissent et se vulgarisent, bien des efforts sont encore nécessaires. Avant tout, des études longues et difficiles sont indispensables pour éclaircir des questions qui jusqu'ici ont paru inabordables; grâce au progrès des sciences d'observation, on pourra les attaquer aujourd'hui.

Pour répandre ces vérités dans le public éclairé qui doit en profiter le premier, pour ensuite les propager, il faut le convaincre de l'élévation de ces études et de leur mérite. Pour cela, il ne faut pas procéder par préceptes et sentences, mais ne rien avancer qui ne puisse se prouver à l'aide des méthodes exactes dont la science moderne est en possession.

Les grandes vérités de l'hygiène ont été conquises ou par l'empirisme ou par l'observation médicale. Si jusqu'ici la part de l'empirisme ou de l'observation universelle a été la plus large, le rôle du médecin a grandi de notre temps et est appelé à grandir encore. Les vérités qui se sont établies par le temps, par l'observation universelle, sont associées à des préjugés, le bon grain est mêlé à l'ivraie; aujourd'hui nous devons chercher à le démêler. Les changements de condition dans lesquels l'homme se trouve placé sont, de nos jours, beaucoup plus fréquents; ces changements nécessitent des changements dans la direction de la santé : ce que l'expérience nous avait appris pour une condition donnée n'est plus acceptable pour une autre; si l'on persiste dans la voie qui était bonne, quand la condition vient à changer, des causes imprévues de maladies apparaissent et se révèlent par des désastres. C'est surtout dans l'hygiène du soldat, du marin, qu'on trouvera de nombreuses exceptions à ces règles fondées par l'empirisme.

Jadis les grands préceptes d'hygiène publique empirique étaient conservés et consacrés, ou par les généraux d'armée, ou par les législateurs religieux. Ne citons ici que quelques-uns des admirables préceptes hygiéniques qu'on trouve ou dans les livres saints, ou dans le Coran. L'abstinence des alcooliques, du porc, ce type des animaux à graisse, n'était-elle pas de première nécessité dans ces régions brûlantes habitées par les Juifs et par les Arabes? L'utilité, dans ces conditions, des ablutions journalières ne peut échapper à personne.

Les connaissances approfondies des grands généraux d'armée de l'antiquité en hygiène publique positive nous sont attestés par trop de faits pour que nous puissions les mettre en doute. Ce que nous savons sur l'éducation physique des soldats de Sparte, des légionnaires de Rome, montre que rien d'essentiel n'était oublié. Les généraux romains avaient des connaissances pratiques des plus solides sur les soins se rapportant à l'alimentation, à l'emploi des forces, à la graduation des exercices, aux vêtements, aux campements. Ces connaissances pratiques nous sont accusées par ce fait capital de la conservation de grandes armées dans des campagnes lointaines et de longue durée. A Rome, il existait plusieurs charges se rapportant à l'hygiène de la ville.

Les généraux modernes se reposent sur les médecins de la conservation et de la direction de ces grands problèmes d'hygiène publique, et ils ont raison; assez d'autres choses leur sont dévolues : les progrès des connaissances humaines en ont nécessité la division. Constatons seulement que cette intervention des médecins a souvent manqué son but, parce qu'elle n'a pas été complète. Quand on abdique, il ne faut pas abdiquer à demi. C'est après les désastres qu'on apprécie l'importance des lois de l'hygiène qu'on a transgressées. Citons au hasard.

Après les funestes journées de Juin, un grand nombre de familles

d'ouvriers parisiens allèrent en Algérie chercher de la tranquillité et du travail. Les idées saines d'hygiène ne présidèrent pas toujours aux installations; plusieurs localités furent imprudemment choisies. Ainsi, 137 familles s'établirent, en 1849, dans le village de Zurich; après un an à peine, il n'en restait plus que 13 : la fièvre ou la dysenterie, qui les avaient décimées, n'avaient épargné personne. Dans les campagnes longues et lointaines, il tombe bien plus d'hommes par la maladie que par le plomb de l'ennemi; la responsabilité qui pèse sur le général de la santé est aussi grande que celle qui incombe au général de la bataille; mais pour qu'il l'accepte et remplisse son rôle avec l'élévation qu'il comporte, il lui faut un pouvoir qui souvent ne lui est pas accordé, parce que l'utilité n'en est pas comprise comme elle devrait l'être.

Ce n'est pas seulement dans les conseils des armées que le médecin est devenu le représentant des idées exactes de l'hygiène, mais encore dans toutes les carrières civiles; ce rôle providentiel se révèle surtout auprès des classes militantes.

C'est pour les travailleurs, pour les êtres éprouvés par la misère et la souffrance, que la vigilance de l'hygiène est indispensable. Quand on traite les grandes questions qui les intéressent, les yeux se tournent tout d'abord aujourd'hui du côté du médecin; mais pour qu'il soit à la hauteur de sa tâche, des études longues, sérieuses, lui sont indispensables : il faut que la science, par sa précision, impose à tous la confiance. Dans les conseils d'hygiène où il va s'asseoir, il se trouvera à côté de magistrats, d'ingénieurs, de pharmaciens, tous hommes recommandables par une éducation forte, et il doit être l'arbitre suprême dans une foule de questions qui peuvent se présenter. Je vais en citer quelques-unes. S'agit-il, par exemple, d'une distribution d'eau potable dans la ville qu'il habite, c'est à lui que l'on demandera si ces eaux sont parfaitement saines, si leur usage ne déterminera à la longue aucune maladie endémique, le goître par exemple. Si ces eaux ont besoin d'être conservées, il faudra qu'il connaisse et apprécie l'influence des réservoirs, des tuyaux conducteurs; si elles ne sont pas limpides, il faudra qu'il puisse se prononcer sur la valeur des différents procédés de filtration qui sont en usage.

L'éclairage au gaz tend chaque jour à s'établir dans les villes les moins importantes : que de questions intéressantes vont se présenter, se rapportant au choix du gaz qui peut être fourni par les corps gras, les résines, la houille, etc.; au choix des tuyaux de conduite, dont les imperfections amènent des fuites qui déterminent avec le temps l'infection du sol des villes, comme nous en avons des exemples si nets à Paris, et qui peuvent causer des explosions, des asphyxies!

Tout ce qui se rapporte aux engrais prend chaque jour dans le sein des villes qui les produisent une importance capitale. D'un côté, on veut

à tout prix écarter ces odeurs infectes, quelquefois dangereuses et toujours si incommodes ; de l'autre, on veut utiliser pour l'agriculture ces engrais si riches qu'on laisse encore, en beaucoup de lieux, par une déplorable incurie, se perdre en infectant l'air. Il faut que le jeune médecin, membre des conseils d'hygiène, connaisse tout ce qui a trait aux voiries, aux désinfectants, etc.

Les questions les plus diverses se rapportant au chauffage, à la ventilation, se présenteront à l'improviste à propos de la construction d'hôpitaux, de salles d'asile, de crèches, de théâtres.

Les avaries et falsifications des substances alimentaires feront naître des questions qu'il faudra immédiatement résoudre : quelle est la ville où l'on ne débite que des vins naturels, des vinaigres vrais, de la bière faite seulement avec de l'orge germée et du houblon, du lait qui n'a pas été écrémé ni additionné d'eau ? Et par-dessus tout cela, vienne la disette, c'est au médecin hygiéniste qu'il faudra s'adresser pour prévenir les altérations de l'aliment usuel, pain, maïs, afin de prévenir le retour de ces épidémies d'ergotisme, d'acrodynie, de pellagre.

Dans la pratique médicale, chaque jour le jeune médecin est interrogé sur ces questions d'hygiène usuelle sur lesquelles les hommes bien élevés ont des notions assez exactes. Ses réponses serviront à le juger.

L'hygiène, dans notre temps, est une science aussi mobile et aussi progressive que tous les arts utiles qui reçoivent des perfectionnements journaliers. Ces progrès merveilleux de l'industrie créent de nouvelles conditions hygiéniques qui peuvent être bonnes et mauvaises.

Combien de questions hygiéniques nouvelles n'a pas fait naître l'établissement des chemins de fer ? La vivacité de l'air, la réverbération des fourneaux, les mouvements spéciaux, ont créé l'hygiène spéciale des chauffeurs et des mécaniciens des voies ferrées.

Pour maintenir les fils du télégraphe électrique, on emploie des crochets émaillés ; dans la fabrication de l'émail intervient le cristal à base de silicate de plomb ; les ouvriers qui en absorbent la poudre sont atteints d'accidents saturnins, surtout lorsqu'ils abusent des alcooliques.

Parmi les arts qui ont été heureusement modifiés par les progrès de la science, nous citerons la dorure sur métaux, qui, grâce aux belles inventions de Ruolz et Elkington, n'expose plus les ouvriers aux accidents mercuriels ; citons encore la substitution du blanc de zinc au blanc de plomb, l'utilisation du gluten des amidonneries, etc.

Parmi les arts nouveaux qui ont fait naître des conditions hygiéniques mauvaises, mentionnons la fabrication des allumettes chimiques, qui expose les ouvriers à la carie des mâchoires, et tous à l'empoisonnement, à l'incendie. La découverte du phosphore rouge, l'emploi des allumettes sans phosphore, permettront d'éviter ces dangers. La dissolution du caoutchouc dans le sulfure de carbone produit chez quel-

ques ouvriers une paralysie passagère et l'impuissance. Je pourrais multiplier ces citations; mais ces questions seront ultérieurement traitées.

Tout concourt donc à nous prouver, non-seulement l'utilité des connaissances précises en ce qui se rapporte à l'hygiène, mais encore l'extrême mobilité de ces connaissances.

Ai-je besoin de redire que si le jeune médecin s'assied dans les conseils des armées et de la marine, quelle responsabilité immense peut peser sur lui, quand il s'agira de régler le régime le plus convenable suivant les lieux et la saison; les localités les plus favorables aux campements, la durée et la puissance des travaux, les conditions si difficiles qui doivent présider aux colonisations. Le bien qu'il peut faire est immense; mais une science complète lui est indispensable pour entraîner les convictions par la puissance de la raison et par des preuves que l'expérience ne doit que fortifier.

Classification. — S'il est une science où une bonne classification soit difficile, c'est certainement en hygiène, comme nous allons le voir bientôt; mais l'utilité d'un fil conducteur qui puisse nous diriger dans une étude aussi complexe est tellement évidente, qu'il faut se résigner à en adopter une, en reconnaissant son insuffisance et ses défauts. Cette nécessité a même certains inconvénients qui ne sont pas sans gravité dans la pratique, et qui dérivent de la solidarité des fonctions de l'économie vivante. Je ne vais en citer qu'un exemple : quand on s'occupe de l'exercice et qu'on traite de la gymnastique, on isole trop complétement un des côtés du problème; on insiste avec raison sur les divers moyens de dépenser énergiquement et régulièrement de la force; entraîné par ce cours d'idées, on oublie trop souvent que pour dépenser il faut réparer, et qu'il est indispensable que la réparation soit proportionnelle à la dépense, et que sans cette condition essentielle la gymnastique, au lieu de fortifier, doit affaiblir. Mais ce n'est pas tout : quand il s'opère dans l'économie vivante un travail énergique de réparation et de dépense, il est indispensable que les résidus de ce travail puissent être régulièrement et complétement éliminés : d'où la nécessité, non moins pressante que celle de l'exercice, de maintenir dans une puissante activité les organes, tels que la peau, les poumons, les reins, chargés de cette élimination. On aperçoit maintenant combien il se présente d'inconvénients dans la pratique, lorsque l'on veut scinder les équations hygiéniques et suivre une classification linéaire.

La principale difficulté d'une classification en hygiène découle de la complexité des phénomènes et de la nécessité, reconnue par presque tous ceux qui ont mûrement médité ces sujets, d'adopter une classification double, qui expose à des répétitions et qui n'est pas sans introduire quelque confusion dans ces études. En effet, notre santé est modifiée par

l'influence d'agents extérieurs, tels que la chaleur, l'air, les miasmes, les aliments, le travail, les affections de l'âme, etc.; elle est modifiée différemment suivant les âges, les sexes, les idiosyncrasies, les imminences morbides. Il résulte de là que les causes des maladies sont hors de nous et dans nous.

Des exemples feront mieux comprendre la netteté de cette division. 200 enfants naissent le même jour. 100 restent à domicile dans un appartement bien chauffé; au bout de dix jours, il en meurt 5 et il en reste 95 vivants. Les 100 autres sont transportés à la Maternité par un temps froid; au bout de dix jours 90 sont morts (c'est de l'histoire que j'écris), il n'en reste que 10. L'influence de la cause extérieure, le froid, est ici assez évidente pour qu'il soit nécessaire d'insister; cherchons maintenant à faire apprécier l'influence de la cause intérieure.

400 personnes, d'âges, de professions, d'imminences morbides différentes, prennent des wagons découverts dans un convoi de chemin de fer, par un vent de nord-est froid; ils sont tous exposés à la même cause. Mais parmi ces 400 voyageurs il y a 100 militaires dans la force de l'âge et habitués aux intempéries; un seul est malade, il y a 100 vieillards, 9 sont atteints; 100 enfants nouveau-nés, 50 sont affectés; 100 glycosuriques, 40 sont pris d'une maladie incidente, déterminée par l'action du froid. La cause nuisible est la même; elle agit d'une manière diverse, suivant les individus. On voit donc que l'action de la même cause peut être très-différente, selon les ressources de résistance propres à l'individu.

Suivant des dispositions particulières comprises dans la désignation d'idiosyncrasie, l'action de la même cause produira des effets différents. Ainsi, sur 100 personnes affectées par le froid, 50 auront des coryzas, 30 des bronchites, 10 des pneumonies, 10 des rhumatismes.

On voit donc clairement que les maladies surviennent : 1° par l'influence des modificateurs; 2° par disposition propre au sujet. De cette distinction découle naturellement les divisions fondamentales de l'hygiène en modificateurs, qu'on nommait *matières de l'hygiène*, et en dispositions individuelles, comprises sous le nom de *sujet de l'hygiène*.

Classification physiologique. — On a pensé qu'on pouvait comprendre toutes les connaissances de l'hygiène en adoptant les bases d'une classification physiologique, qui elle-même avait pour point de départ la méthode appliquée par Bichat à l'anatomie descriptive. Ce plan a un résultat heureux, celui de ramener l'unité dans les plus importantes des sciences médicales; c'est Moreau (de la Sarthe) qui le premier en a conçu la pensée: il a été développé par Londe dans ses *Nouveaux éléments d'hygiène*. Cette classification est très-simple en apparence, mais elle présente de sérieuses difficultés dans l'application.

La voici résumée en un court tableau :

Première partie. — Hygiène des organes de relation.

HYGIÈNE.

1° Des sens externes : tact, odorat, ouïe, vue;
2° De l'encéphale;
3° Hygiène de l'appareil locomoteur;
4° Repos des organes de relation (sommeil et tout ce qui s'y rapporte).

Deuxième partie. — Hygiène des organes de la vie végétative.

Des appareils de la digestion, de l'absorption, de la respiration, de la circulation, des sécrétions, de l'exonération.

Je m'étendrai peu sur les avantages et les inconvénients de cette classification, parce qu'elle n'est pas suivie dans les écoles; je dirai seulement que plusieurs questions importantes s'y trouvent approfondies, et que sous ce rapport on consultera toujours avec profit les *Nouveaux éléments d'hygiène* de Londe (3e édit., 1847, 2 vol.).

La classification ayant un ordre double : sujet et matières de l'hygiène, est aujourd'hui généralement adoptée; elle compte des noms glorieux parmi ses fondateurs : Galien, Boerhaave, Sanctorius; et parmi les hygiénistes de ce siècle : Hallé, Frédér. Bérard, H. Royer-Collard, Rostan, Lévy, Becquerel, etc.

Je me garderai bien d'indiquer ici toutes les modifications que cette classification a subies. Je rappellerai seulement que le *sujet de l'hygiène* comprenait, suivant Galien, sept choses qu'il nommait naturelles : *éléments, complexions, humeurs, organes, forces, fonctions, esprit,* et que les matières de l'hygiène formaient six divisions : *air, aliments, excrétions, mouvements, sommeil, troubles de l'âme.*

Je dois cependant reproduire la classification de Hallé :

SUJET DE L'HYGIÈNE.

1° *Homme considéré individuellement.* Tempéraments, âges, sexes, habitudes, idiosyncrasies, profession, convalescence, voyages, pauvreté.
2° *Homme considéré collectivement.* Races, nations, famille.

MATIÈRES DE L'HYGIÈNE.

1° *Circumfusa*... Atmosphère, terre et eaux.
2° *Applicata*..... Vêtements, lits, cosmétiques, soins de propreté, onctions.
3° *Ingesta*....... Aliments, boissons, condiments, remèdes de précaution.
4° *Excreta*....... Excrétions naturelles, artificielles.
5° *Gesta*......... Veille, Sommeil, mouvement, repos.
6° *Percepta*...... Sensations, facultés intellectuelles, affections de l'âme.

RÈGLES DE L'HYGIÈNE.

1° Règles universelles : ordre, mesure, manière, durée.
2° Règles générales du régime fondées sur la nature des hommes.
3° Règles générales du régime fondées sur la nature des choses.

Cette classification est trop compliquée, la forme paraît l'emporter sur le fond; mais l'inconvénient principal qu'elle présente, c'est la séparation des règles des principes généraux. On établit les principes sur des preuves qui donnent de l'autorité aux règles qu'on en déduit, et quand ils sont ainsi séparés, on n'aperçoit plus la filiation des idées, et les règles n'apparaissent alors que comme des préceptes empreints de cette banalité qui a si longtemps gouverné souverainement l'hygiène.

Je reviendrai sur quelques autres inconvénients en développant les motifs qui m'ont fait introduire quelques changements à la classification de l'hygiène.

L'ordre que j'adopte est résumé dans le tableau qui suit.

Première partie. — Introduction.

SUJET DE L'HYGIÈNE; FORMES ET MESURES DE SANTÉ. — CLASSIFICATION DE L'HYGIÈNE. — HISTOIRE DE L'HYGIÈNE : DE LA VIE, SA DURÉE; DE LA SANTÉ RELATIVE, ABSOLUE.

1° *Homme considéré individuellement.* Constitution, tempéraments, âges, sexes, habitudes, idiosyncrasies, professions, imminences morbides, convalescences.
2° *Homme considéré collectivement.* Races, nations, familles.

Deuxième partie. — Modificateurs.

PRINCIPES DE L'HYGIÈNE.

1° *Ingesta*.......	Alimentation : aliments, boissons, condiments, modificateurs du système nerveux ingérés.
2° *Excreta*......	Excrétions : de la peau, des reins, du canal digestif, des poumons, etc.
3° *Gesta*.........	Dépense : exercice (insuffisance, excès), gymnastique, entraînement, veille, sommeil.
4° *Applicata*.....	Vêtements, coucher.
5° *Circumfusa*...	Lumière, électricité, chaleur;
6° — ...	Terre, atmosphère;
7° — ...	Toxiques de composition définie : plomb, phosphore, etc.; gaz et vapeurs délétères.
8° — ...	Parasites, ferments morbides, effluves, miasmes, virus, maladies contagieuses.
9° *Percepta*......	Sensations, facultés intellectuelles, rapport du physique au moral et réciproquement; hygiène morale.

Troisième partie. — Hygiène générale.

1° *Percepta*......	Hygiène publique et sociale : hygiène des villes, des hôpitaux, des prisons, etc.; endémies, épidémies.
2° —	Hygiène individuelle : hygiène des sexes, des âges, des professions, des imminences morbides, des maladies, etc.; mouvement de la population.

On le voit, comme tous ceux qui m'ont précédé, je donne dans une introduction la définition de l'hygiène telle que je la comprends (voy. p. 1); j'insiste sur son importance et son avenir dans ses rapports avec la philosophie médicale; je fais connaître les bases de ses

classifications; j'esquisse son histoire; je traite de la vie, de sa durée; de la santé relative et absolue. J'aborde ensuite l'étude du sujet de l'hygiène, puis de ses principes, en traitant d'abord de l'action des principaux modificateurs sur l'homme : chaleur, lumière, atmosphère et terre, alimentation; puis j'étudie les principales modifications de l'économie ou l'action de l'homme sur lui-même par l'exercice de ses fonctions : excrétions, exercice, perceptions. Puis, dans des chapitres d'application que j'ai compris sous le titre d'*Hygiène générale*, je reviens sur l'étude du sujet, en me servant des connaissances acquises; c'est la méthode qui consiste à marcher du connu à l'inconnu. Puis j'aborde successivement les deux grandes divisions que j'ai établies dans ce livre de l'hygiène générale.

Outre toutes les différences qui découlent de cette conception, voici ce qui me sépare de mes prédécesseurs. Je restreins considérablement l'étude préliminaire du sujet de l'hygiène; je renvoie au physiologiste tout ce qui le concerne, évitant ainsi de nombreuses répétitions, n'anticipant point sur des connaissances qui ne sont pas acquises; je réserve pour l'hygiène générale tout ce qui se rapporte à l'hygiène générale individuelle; je fais ainsi tous mes efforts pour être sobre de discussions oiseuses ou prématurées.

Plusieurs auteurs, parmi lesquels je citerai Sanctorius, F. Bérard (de Montpellier), H. Royer-Collard, Becquerel, admettent dans les matières de l'hygiène une classe qu'ils désignent sous le nom de *Genitalia*. Je renvoie à l'hygiène générale du sexe les questions qui s'y rattachent, parmi lesquelles je citerai tout ce qui se rapporte, en hygiène, au mariage, au célibat, à la prostitution, à la grossesse, à la lactation.

Si Royer-Collard et Becquerel ont retranché la classe des *Applicata* de Hallé, qui comprend les vêtements et les cosmétiques, je ne saurais approuver la pensée qui leur a fait enregistrer tout ce qui se rapporte à ce sujet dans le chapitre qui traite de l'atmosphère; on n'aperçoit en effet aucune relation raisonnable entre les cosmétiques et l'atmosphère.

Je démembre la classe des *Applicata*. Quel est le but principal des vêtements? Conserver la chaleur ou préserver de son excès en même temps que de la radiation solaire. Leur étude formerait donc un appendice naturel à celle du calorique et de la lumière; mais je crois cependant bon de traiter sommairement des vêtements et du coucher. Le corset est renvoyé à l'hygiène de la femme.

Pour les cosmétiques, ils se rapportent presque exclusivement aux soins de la peau et de ses annexes; leur place naturelle est dans cette division.

Je rétablis la grande classe des *Excreta*, supprimée par plusieurs hygiénistes modernes.

Je me borne à étudier les grands résidus des actes organiques : ceux éliminés par les poumons, la peau, les reins, l'appareil digestif.

L'étude de ces résidus intéresse l'hygiéniste à un triple point de vue, comme : 1° mesure de santé ; 2° cause de maladies : 3° perfectionnement de la santé.

Nous verrons plus loin que le moyen le plus facile de nous rendre compte de l'énergie des fonctions organiques est la détermination quantitative des grands résidus de ces actions, parmi lesquels nous devons citer l'acide carbonique et l'urée. Ces évaluations permettront de substituer des nombres aux divagations sur les degrés et les formes des santés, qui encombrent les ouvrages d'hygiène sans avancer la science.

Les excrétions mal réglées peuvent devenir causes de nombreuses maladies, ou d'affaiblissement de la santé, de vieillesse prématurée ; lorsque celles de la peau sont amoindries, les chances de plusieurs maladies augmentent en raison directe de cette diminution.

Les excrétions alvines mal réglées sont une des grandes causes de l'altération des santés ; mais parmi les excrétions, celles qui nous arrêteront plus spécialement sont celles des reins. Nous rattacherons à cette étude tout ce qui tient à l'étiologie des gravelles et des calculs, de la goutte et de quelques autres affections.

Rien n'est plus important pour le perfectionnement de la santé que de maintenir et accroître, si cela se peut, toute l'énergie fonctionnelle des poumons et celle de la peau. L'excrétion épidermoïdale, les phénomènes de calorification à la périphérie, touchent par des points de la plus grande importance au perfectionnement de la santé.

Les auteurs qui ont supprimé, dans les études hygiéniques, le chapitre des excrétions ont perdu l'occasion de grouper des phénomènes qui ont la plus grande importance pour mesurer, perfectionner les santés, et éloigner les causes de nombreuses maladies.

J'ai séparé l'étude des influences de l'électricité, de la lumière et de la chaleur, de celle comprise dans la division ancienne des *Circumfusa*.

Lorsqu'on a voulu comprendre, dans les traités d'hygiène, l'étude de la chaleur dans la division de l'atmosphère, elle a été aussi incomplète qu'infructueuse, et cependant c'est la plus importante qu'on puisse aborder.

Il est indispensable de relier à l'étude de l'influence de la chaleur atmosphérique tout ce qui se rapporte aux phénomènes si complexes et si intéressants de la chaleur animale.

La chaleur développée dans les phénomènes de la vie des animaux est le point de départ auquel doit être rapporté tout ce qui tient à l'influence de la chaleur extérieure sur l'homme.

La chaleur produite à l'intérieur et celle qui agit à l'extérieur constituent les deux termes d'une équation qu'on doit toujours comparer. Sans cette considération, tout est obscur dans cette partie de l'hygiène : tout, au contraire, devient net et précis lorsqu'on compare ces deux éléments.

De cette comparaison, des discussions qu'elle comporte, doivent naître des aperçus aussi nouveaux qu'importants sur les causes des maladies.

La production de la chaleur animale est une fonction des êtres vivants, liée, par conséquent, avec l'étude du sujet de l'hygiène; mais sa liaison avec l'influence des modifications produites sur l'homme par l'action de la chaleur extérieure est trop évidente pour que l'on puisse séparer ces deux objets d'étude, qui se trouvent réunis lorsqu'on embrasse dans un ensemble tout ce qui se rapporte aux influences de la chaleur sur la santé. Je crois donc avoir introduit beaucoup de clarté dans les problèmes les plus difficiles de l'hygiène, en réunissant dans un même groupe tout ce qui se rapporte aux phénomènes de la chaleur dans leur rapport avec la santé.

J'envisage l'exercice, la dépense de chaleur et de force tout différemment que les auteurs qui m'ont précédé, et je crois, en adoptant la marche que j'ai suivie, avoir préludé à de grands progrès en hygiène.

J'ai séparé en quatre classes, comme on le voit dans le tableau, page 18, l'ancienne classe des *Circumfusa*. L'exposition des faits justifiera, j'en ai l'espérance, cette division nouvelle.

Histoire de l'hygiène. — L'hygiène, qui nous apprend d'abord à satisfaire les besoins indispensables à la conservation de l'existence, est aussi ancienne que l'apparition du premier homme sur la terre; mais si les sensations eussent suffi pour établir les règles du régime, il n'y eût point eu d'art; car, dit Hippocrate, où tout le monde est savant on ne peut donner le nom d'artiste à personne, ni le nom d'art à ce que tout le monde connaît sans étude.

C'est dans les écrits d'Hippocrate qu'il faut d'abord chercher pour trouver l'hygiène élevée en corps de doctrine. Bien avant lui, sans doute, des règles hygiéniques étaient consacrées chez différents peuples. Nous retrouverons dans les livres saints des préceptes que le temps n'a fait que confirmer.

Certes, nous ne voulons pas entreprendre de faire ici l'histoire de l'hygiène; il faudrait y consacrer trop d'espace. Les questions seront traitées sous ce rapport au fur et à mesure qu'elles viendront. Là, je m'efforcerai de rendre à chacun justice. Je crois cependant utile de dire quelques mots des grands noms de l'hygiène, et renvoyer ceux que cette étude intéressera à l'excellent article de Hallé, dans le *Dictionnaire des sciences médicales*, et aux trois *Rapports sur les progrès de l'hygiène* que nous avons publiés, M. Lévy, M. Leroy de Méricourt et moi, chez Hachette.

Dans le Coran, on rencontre çà et là d'excellents préceptes hygiéniques.

Hérodicus, le maître d'Hippocrate, appliqua le régime au traitement des gens faibles; Platon l'en blâmait. Il était mauvais, selon le philosophe, de prolonger la vie à des hommes inutiles à la patrie. Voici l'in-

dication des principaux ouvrages d'Hippocrate qui ont des rapports avec l'hygiène :

1° *Traité de l'air, des eaux et des lieux.* Il y parle de l'influence des gouvernements sur les mœurs et constitutions des peuples.

2° *Traité de l'aliment;* sa nature et ses proportions suivant les âges et les tempéraments.

3° Le *Traité de la salubrité du régime*, attribué à Polybe. On y trouve des notions sur l'amaigrissement et l'embonpoint.

4° Les *Trois livres du régime*, attribués à Hérodicus. Les sujets hygiéniques qui y sont abordés sont les suivants : des bains, des vomissements diététiques, du gymnase.

5° Le *Livre des songes*, dans leur rapport avec le régime.

6° Le *Traité du régime dans les maladies aiguës.*

7° Le *Livre de l'usage des liquides:* puis quelques préceptes d'hygiène dans tous autres écrits.

Celse écrivait la trentième année de notre ère. C'est un traducteur-commentateur judicieux d'Hippocrate. Voici les principaux sujets dont il a abordé l'étude : du régime, du choix des aliments, des travaux, du gymnase, du syrmaïsme, etc. Citons de lui un excellent précepte : « Il faut prendre garde d'user dans la santé les ressources de la maladie. »

Claude Galien, né à Pergame l'an 131, a publié de nombreux ouvrages ayant trait à l'hygiène :

1° Six livres sur la *Conservation de la santé.*

2° *L'hygiène appartient-elle à la médecine ou à la gymnastique?*

3° *De la meilleure complexion du corps:* de la manière de la connaître et de la défendre, des causes qui peuvent la déranger.

4° *De la constitution, de la constitution athlétique.*

5° *Propriétés des aliments.*

6° *Sur les aliments qui forment de bons et de mauvais sucs.*

7° *Sur le régime atténuant.*

8° *Sur l'exercice de la petite balle.*

9° *Manière de connaître et guérir les passions de l'âme.*

10° *Sur les habitudes.*

11° *Commentaires sur les livres d'hygiène d'Hippocrate.*

Oribase fut son commentateur en hygiène.

L'école de Salerne est célèbre par l'ouvrage de Jean de Milan : *Anglorum regit scribit schola Salerni* (Robert, duc de Normandie). Cet ouvrage a eu des commentateurs nombreux :

Mercurialis, six livres excellents sur la gymnastique des anciens.

On doit à Sanctorius l'inauguration de l'école expérimentale. Il est né à Capo d'Istria, en 1571. On peut consulter son mémoire intitulé : *Relations entre les aliments et la transpiration.*

L'histoire de l'hygiène comprend quatre écoles distinctes : 1° l'époque

ancienne ou de l'empirisme; 2° l'école médicale ou d'observation : c'est celle dont Hippocrate est le chef; 3° l'école conjecturale : c'est celle qui attribuait une grande influence aux corps célestes sur la santé, de merveilleuses propriétés aux amulettes, et qui rêvait une vie infiniment prolongée, grâce à la pierre philosophale et à la panacée universale; 4° et enfin l'école d'observation et d'expérimentation, qui est celle de notre temps et de l'avenir.

De la vie. — Ce n'est point chose facile que de définir la vie. Nous ne saurions accepter la notion que nous en donne le dictionnaire de l'Académie, quand il dit : « La vie, c'est l'état des êtres animés tant qu'ils ont en eux le principe des sensations et du mouvement. » Les plantes, sans contredit, vivent comme les animaux, et on ne saurait leur appliquer la définition que nous venons de reproduire,

Rien ne peut nous donner une idée plus exacte de cette merveilleuse inconnue de la création, que l'étude de ces phénomènes qui se passent dans les êtres vivants quand ils assimilent le monde inorganique pour en former des organes. C'est dans ce sens que l'on peut dire : La force de la vie est une *création continue*.

Durée de la vie. — On dit généralement que la durée normale de la vie de l'homme devrait être égale à cinq fois à peu près la durée de sa croissance. Jusqu'à quinze ans environ, l'homme croît en hauteur. On observe, à vingt ans, la réunion des os à leur épiphyse : c'est le terme de la croissance généralement admis. En multipliant ce nombre par 5, on arriverait à la conclusion que les hommes devraient tous devenir centenaires; mais la durée de la vie est abrégée par une mauvaise direction hygiénique de l'individu et de ses parents, de sa race, et par des accidents qui prennent de la gravité dans une économie déjà dégradée.

La vie peut être allongée d'abord par hérédité, quand on vient de bonne souche, puis par une sage direction hygiénique.

On cite d'assez nombreux individus qui ont de beaucoup dépassé la centaine. Je vais rappeler ici quelques-uns de ces exemples.

La durée moyenne de la vie, en France, d'après Boudus, est de 36,43 ans. Nous reviendrons plus loin sur l'accroissement progressif de la durée de la vie en rapport avec l'accroissement de l'aisance et des progrès de l'hygiène.

Voici une liste de quelques centenaires du Nord. *Écosse :* James Laurence, 140 ans. — *Irlande :* comtesse Demioud, 140 ans; comtesse Eclesston, 143 ans; Thomas Winslow, 146 ans. — *Angleterre :* Francis Consit, 150 ans; Thomas Parre, 152 ans. — *Norvége :* Surrington Josys, 160 ans.

Dans le district d'Aggerus, 150 couples avaient vécu ensemble 80 ans.

A peine trouve-t-on quelques Méridionaux qui atteignent 100 ans.

Pourrait-on, d'après ces exemples, penser que la vie humaine pour-

rait être indéfiniment prolongée? Tout en rejetant ces vaines espérances sur la durée illimitée de la vie humaine, il n'est pas cependant absolument déraisonnable de penser que, à l'aide d'une direction autre que celle suivie jusqu'ici, on pourra espérer de voir se prolonger la vie bien au delà des limites ordinaires actuelles. C'est à peine si l'on entrevoit aujourd'hui dans quelle direction il faudra marcher pour changer heureusement ces conditions d'existence qui, régulièrement observées, amènent une fin prévue ; mais enfin il ne faut pas désespérer de l'avenir de l'hygiène. On peut croire que les efforts que nous entreprenons sans cesse pour combattre jusqu'à la limite du possible nos deux implacables ennemis, la vieillesse et la mort, ne resteront pas toujours infructueux. Dans quelle direction doit-on chercher? Est-ce en étudiant dans les ouvrages de macrobiotie? Mais ce sont simplement des traités d'hygiène avec leur imperfection actuelle. Est-ce en scrutant avec soin les observations des centenaires? Mais on trouve quelques-uns de ces êtres privilégiés dans toutes les positions les plus diverses et suivant des régimes qui présentent des conditions qui ne sont rien moins qu'hygiéniques, que pour cela peut-être on met surtout en lumière. Reconnaissons aussi que ces observations de centenaires manquent des détails les plus indispensables ; c'est précisément pour ce motif que je suis convaincu que des observations de centenaires, bien recueillies, avec tous les renseignements nécessaires, seraient d'une grande utilité. Sans doute les observations qui nous font connaître les maladies doivent nous intéresser : mais celles qui nous apprendraient à prolonger très-loin les bornes de la vie auraient bien aussi leur prix. Je sais que la question de race joue un rôle considérable ; mais il faut penser que les bonnes habitudes hygiéniques peuvent revendiquer leur part dans ces exceptions de longévité humaine. Il faudra aussi interroger l'hygiène comparée, et bien étudier les particularités du régime qui peuvent faire prolonger la vie de certains animaux bien au delà de la limite assignée par la loi de la durée de l'existence comparée à celle de la croissance. Il n'est pas douteux qu'une étude très-attentive de ces faits puisse conduire à des résultats.

FORMES ET MESURES DE LA SANTÉ

La santé, cet état que chacun doit s'efforcer de conserver le plus longtemps et le mieux possible, parce que c'est le premier des biens, ne se définit pas facilement. Quand l'Académie a dit : *La santé est l'état de celui qui est sain*, la lumière n'est point faite, même quand on y ajoute avec elle que l'homme sain est celui *qui n'est point sujet à être malade*. Si nous disons que la santé est l'harmonie sans douleur de toutes les fonctions de l'économie s'exécutant en une juste mesure avec des organes normaux, nous n'aurons encore donné de la santé qu'une notion

imparfaite. Quoi qu'il en soit, la conserver, la consolider, la perfectionner, c'est le but de l'hygiène, comme nous l'avons dit déjà.

Mesure des santés. — La détermination des santés individuelles serait une connaissance de la plus grande importance pour le traitement des maladies, si elle était possible. On croit trop facilement qu'on peut la posséder.

C'est une *opinion médicale* généralement acceptée, qu'on ne peut traiter sûrement une maladie si on ne connaît bien la constitution et le tempérament du malade que l'on soigne.

Voici une *conviction du vulgaire* partout admise : « J'ai confiance dans mon médecin, parce qu'il connaît mon tempérament. »

Mais combien sont peu précises nos connaissances à cet égard, quand on fait sérieusement son examen de conscience !

Le diagnostic des santés est beaucoup plus difficile et beaucoup moins avancé que le diagnostic des maladies.

On a répété, en les rajeunissant, les conceptions de Galien à ce sujet. Boerhaave, Haller, Broussais, Hallé, Lévy, ont adapté ces conceptions aux doctrines régnantes ou à celles qu'ils voulaient faire prévaloir.

Quels sont les termes consacrés et qui expriment les formes, les degrés des différentes santés? Il en est trois principaux : *constitution*, *tempérament*, *idiosyncrasie*.

Je ne m'occuperai que d'un seul avec détail, le tempérament, parce que c'est le pivot de toutes les discussions.

DES TEMPÉRAMENTS. — La question des tempéraments paraît, à tout esprit superficiel, la plus importante qui existe en hygiène, parce qu'elle se trouve toujours plus ou moins mêlée à toutes les autres et qu'elle sert de point de départ à toute espèce d'étude qu'on veut entreprendre sur la santé.

Combien est loin de la certitude la doctrine sur les tempéraments généralement professée encore aujourd'hui dans les ouvrages d'hygiène ! Tout y est vague ; des suppositions au lieu d'observations positives et d'expériences ; des analogies qui, par un examen superficiel, paraissent très-ingénieuses, mais qui sont presque toujours dénuées de preuves. On y trouve l'oubli complet ou l'emploi mal fondé des découvertes modernes de la chimie et de la physiologie.

Aussi on comprend sans peine que Royer-Collard ait pu se poser cette question : Existe-t-il des tempéraments? (*Mémoires de l'Académie de médecine*, t. X, p. 165.) « Oui, sans doute ; contester leur réalité, c'est contester l'évidence ; d'où l'hygiène conclut, et avec raison, que, puisqu'il y a toujours, chez plusieurs hommes pris au hasard, identité dans le fond de la nature humaine et diversité dans la forme de son organisation, il y a toujours aussi, par conséquent, dans le mode d'action des influences extérieures sur le corps vivant, quelque

chose de commun, de général, qui s'applique à tous les hommes, et, en même temps, quelque chose de spécial, quelque chose qui change selon les individus et selon les circonstances dans lesquelles ils se trouvent placés. De là la nécessité d'une direction hygiénique particulière pour chacun et appropriée à la différence des tempéraments.

» Un tempérament étant toujours une variété plus ou moins permanente de la santé, un état universel de l'économie, il faut en chercher les conditions, non pas dans tel fluide, non pas dans tel organe en particulier, mais dans les deux grands principes qui résument en eux la vie tout entière, c'est-à-dire dans le sang et dans le système nerveux.

» Dans l'exposition qu'on fait ordinairement des tempéraments, deux choses sont indiquées : 1° les signes extérieurs qui servent à les distinguer les uns des autres ; 2° la cause organique à laquelle on les rattache et par laquelle on les explique. »

H. Royer-Collard nous a dit : Oui, il existe des tempéraments ; mais comment arrive-t-il à leur détermination?

Il s'inspire d'une pensée d'Haller, qu'il commente et qu'il approprie aux progrès et surtout aux promesses de la chimie physiologique de l'époque où il a écrit son mémoire.

Haller a dit du tempérament : *Mixtura quædam nervorum et sanguinis.*

Il faut, selon H. Royer-Collard, considérer trois choses dans la détermination des tempéraments : 1° la constitution du sang ; 2° le mode d'exercice de l'action nerveuse ; 3° le rapport qui existe entre le sang et le système nerveux.

Galien se contentait, pour déterminer le tempérament d'un malade, d'un coup d'œil, de l'examen extérieur des organes, de l'état du pouls ; tout cela n'est pas sans importance.

Royer-Collard est plus exigeant; mais comment arrive-t-il au but qu'il se propose :

1° Pour déterminer la constitution du sang, il faut l'analyser.

2° Comment s'y prend-il pour connaître le mode d'exercice de l'action nerveuse et le mesurer?

3° Mais ce n'est pas tout, il a oublié de nous dire comment on pouvait obtenir ce rapport entre le sang et le système nerveux.

Vous le voyez, de quelque côté qu'on l'envisage, cette question de la détermination des tempéraments ou des mesures des santés est remplie de difficultés : aussi, dans ma conviction profonde, est-il infiniment préférable de laisser de côté ces problèmes aujourd'hui inabordables, et de se contenter des notions qu'on peut facilement obtenir aujourd'hui, à l'aide des connaissances et des méthodes dont nous sommes en possession.

Éloignons autant que possible ces idées vagues ou fausses, ces déno-

minations que nous a léguées le galénisme et qui contribuent à obstruer le passage à ceux qui veulent marcher en avant.

Ne nous contentons plus de ces mots : tempérament *sanguin*, *bilieux*, *lymphatique*, *nerveux*, etc., qui ne s'appuient sur aucune donnée précise. Quoi qu'il en soit, je crois bon, pour ne pas trop m'écarter de l'usage suivi, de donner de courtes notions que j'emprunterai aux ouvrages de Michel Lévy, et surtout de Fleury, sur les principaux tempéraments, la constitution, les idiosyncrasies ; mais pour obtenir des données scientifiques sur les mesures de santé, il faut avoir égard, en prenant en considération le poids vif, l'âge et le sexe : 1° à la force déployée ; 2° aux aliments utilisés ; 3° à la capacité pulmonaire ; 4° à la quantité des grands résidus, urée, acide carbonique, excrétés en vingt-quatre heures ; 5° à la puissance de réaction ; 6° à l'état du pouls ; 7° à l'aspect extérieur ; 8° aux antécédents de famille et personnels, etc. Nous reviendrons sur ces sujets en traitant de la misère physiologique.

On le voit, si l'on ne peut mesurer directement l'énergie du mouvement vital, on peut au moins en avoir une notion très-précise en pesant les grands résidus des actions organiques produits dans un temps donné.

Toutes choses égales pour l'âge, le sexe, le poids vif, le travail corporel, l'alimentation, on sait ce que doit être la quantité de ces résidus principaux dans les conditions de la santé.

Des travaux aussi remarquables par la netteté que par la grandeur des résultats obtenus ont été exécutés sur les phénomènes chimiques de la respiration (1). On sait les quantités d'acide carbonique (2), d'urée (3) que, dans un temps donné, un homme peut éliminer. Ces belles découvertes ont ouvert à l'hygiène une voie nouvelle ; elles permettront de prévoir et de prévenir un grand nombre d'imminences morbides.

Les nombreuses recherches exécutées pour mesurer la capacité pulmonaire (4) d'une manière rigoureuse ; pour suivre, à l'aide de tracés graphiques, les moindres variations du pouls (5), toutes ces innovations

(1) Regnault, V. et J. Reiset, *Recherches chimiques sur la respiration des animaux des diverses classes* (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXVI, p. 399).

(2) Scharling, *Recherches sur la quantité d'acide carbonique expiré par l'homme dans les vingt-quatre heures* (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XIII, p. 478). — Andral et Gavarret, *Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine* (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. VIII, p. 129).

(3) *Mémoire sur l'urine*, par M. Lecanu (*Mémoires de l'Académie de médecine*, t. VIII, p. 676). — Becquerel et Rodier, *Chimie pathologique*, article URINE. — *Instruction pour l'uromètre de M. Bouchardat* (Supplément à l'*Annuaire de thérapeutique* de 1861).

(4) Hutchinson, *On the capacity of the lungs and on the respiratory functions*, etc. (*Medico-chirurg. Transact.*, t. XXIX, p. 137). — Schnepf, *Détermination de la grandeur des organes thoraciques* (*Moniteur des hôpitaux*, t. III).

(5) Marey, *Physiologie médicale de la circulation du sang, basée sur l'étude graphique des mouvements du cœur*. Paris, in-8°, 1863. — *Du mouvement dans les fonctions de la vie*, in-8°, 1867.

ont déjà permis de substituer, dans l'étude du sujet de l'hygiène, des faits précis à des appréciations à vue d'œil, variables suivant les observateurs.

La théorie de l'alimentation s'est pour ainsi dire constituée depuis vingt ans, comme nous le verrons en abordant l'histoire de cette partie de l'hygiène. Ces progrès nous permettent de préciser la quantité d'aliments réellement utilisés par un individu, et nous pouvons ainsi apprécier numériquement l'énergie d'une des plus importantes des fonctions. Des résultats plus exacts ont été obtenus pour mesurer la force déployée dans un temps donné.

Les observations si multipliées recueillies depuis trente ans sur les effets des procédés divers mis en usage par l'hydrothérapie (1) nous ont permis d'apprécier avec plus de sûreté et de rigueur, pour chaque individu, le degré d'énergie avec lequel il peut réagir contre un refroidissement. Cette donnée hygiénique a la plus grande valeur pour prévoir et prévenir une foule de maladies.

Les travaux sérieux sur les races, sur la consanguinité, sur l'hérédité, ont ouvert un champ aussi nouveau que fécond aux études sur le sujet de l'hygiène. On sait aussi infiniment mieux, par l'examen attentif des antécédents morbides, de quel côté on est le plus menacé. Par rapport à la consanguinité, on sait aujourd'hui que les races pures de toute tare peuvent s'allier sans inconvénient; mais que, dans certaines conditions d'imminence morbide, les mariages consanguins ou, plus exactement, les mariages entre individus qui penchent sur une même pente fatale doivent être soigneusement évités.

Le goître endémique présente, à ce point de vue, une particularité du plus grand intérêt. Les enfants issus de ces mariages sont très-souvent affectés de surdi-mutité ou de crétinisme (2).

L'étude des races (3) sous le point de vue des immunités morbides a donné l'occasion de faire des remarques du plus grand intérêt : mais le fait le plus instructif à cet égard est l'exemple de l'immunité relative pour la fièvre jaune, du bataillon noir égyptien, qui, en tenant garnison

(1) Louis Fleury, *Traité pratique et raisonné de l'hydrothérapie*. Paris, 3e édition, 1867. — *Manuel de matière médicale*, par Bouchardat, art. HYDROTHÉRAPIE, 4e édition, t. Ier, p. 549-554.

(2) Lucas, *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité*. Paris, 1850, 2 vol. in-8°. — Menière, *Recherches sur l'origine de la surdi-mutité*. — Devay, *Dangers des mariages consanguins*, 2e édition, 1862. — Beaugrand, *Mariages consanguins, examen des travaux récents* (*Annales d'hygiène*, t. XVIII, p. 222). — Boudin, *Danger des unions consanguines* (*Ann. d'hygiène*, t. XVIII, p. 5, juillet 1862, et numéros suivants). *Sur le même sujet, plusieurs thèses soutenues à Paris et à Montpellier.*

(3) Michel Lévy, *Sur la vitalité de la race juive en Europe*, d'après le Mémoire de M. Legoyt (*Annales d'hygiène*, avril 1866). — Glatter, *Influence de la race sur le développement des maladies et la durée de la vie* (*Annales d'hygiène*, janvier 1865).

dans les terres chaudes, a prêté un si précieux concours à notre armée du Mexique.

On connaît rigoureusement aujourd'hui les maladies qui doivent atteindre les rhumatisants (1), les goutteux (2), les glycosuriques (3). Sachant l'origine et la filiation de ces maux, on est beaucoup mieux en mesure de les prévenir.

La science ainsi comprise est longue et difficile; avant qu'elle soit fondée, il faudra bien des efforts; et quand bien même elle le serait, on ne saurait, pour se faire une bonne notion sur le tempérament, l'idiosyncrasie, la constitution, renoncer à ce coup d'œil d'ensemble qui suffisait à nos maîtres.

Ce coup d'œil, qui devance, devine pour ainsi dire les vérités, est le propre du médecin de génie; pour bien connaître le sujet de l'hygiène, il sera toujours son premier guide; mais ce premier jugement ne prendra de la certitude que lorsqu'il aura été consacré par le contrôle des méthodes nouvelles.

Tempérament sanguin. — Il est caractérisé par l'activité et la régularité de la circulation. Le système capillaire est très-développé; le sang pénètre dans les rameaux les plus déliés et donne à la peau et aux membranes muqueuses une coloration animée, chaude; la circulation périphérique est très-active, très-complète, et met obstacle à la formation de ces congestions sanguines passives, profondes, viscérales, que l'on rencontre si souvent chez les personnes douées du tempérament lymphatique.

Cette activité de la circulation capillaire générale exerce également une influence très-remarquable sur toutes les grandes fonctions de l'économie : la calorification, l'innervation, la nutrition, les sécrétions, l'absorption, les phénomènes de composition et de décomposition organiques, ainsi que sur le développement du système musculaire.

Le tempérament sanguin est certainement le plus HYGIÉNIQUE des tempéraments; c'est à lui que se rattache la meilleure forme de santé; c'est lui qui est le plus favorable au développement complet et régulier de l'organisme, à l'exercice le plus satisfaisant de toutes les fonctions et du maintien de leur intégrité; il exerce même une influence très-remarquable sur l'état morbide; chez les sujets qui en sont doués, les maladies ont ordinairement une invasion franche, des symptômes bien

(1) Bouillaud, *Traité clinique des maladies du cœur*. 2e édition. Paris, 2 vol. in-8°.

(2) *Traité de la goutte*, par M. Baring Garod; traduit par M. E. Ollivier, avec des notes de M. Charcot. Paris, 1 vol. in-8°, 1867. — *De la goutte*, thèse de M. Gallier-Boissière. — *De la gravelle et de la goutte*, par M. Bouchardat (*Annuaire de thérapeut.*, 1867 et 1870).

(3) *De la glycosurie, ou Diabète sucré*; son traitement hygiénique, avec notes et documents, par M. Bouchardat. Paris, 1875, chez Germer Baillière.

dessinés, une marche aiguë, rapide et régulière: le passage à l'état chronique est plus rare; la terminaison par résolution est plus fréquente; il vient également en aide au thérapeutiste, en lui permettant de recourir à une médication appropriée aux indications et énergique, à la diète, aux émissions de sang, aux antiphlogistiques.

Le tempérament sanguin peut s'acquérir par une bonne ALIMENTATION en rapport avec la DÉPENSE. Nous reviendrons sur ce grand sujet dans les chapitres consacrés à l'alimentation et à l'exercice.

A. Becquerel veut que Platon, Marc-Antoine, Henri IV, le duc de Richelieu, le maréchal de Saxe, Mirabeau, soient des types du tempérament sanguin.

Tempérament lymphatique. — Le squelette des individus lymphatiques est souvent mal conformé ou inharmonique; la taille est très-élevée ou au contraire fort petite; les différentes parties du corps ne sont pas, les unes envers les autres, dans de justes proportions; les membres, et surtout les supérieurs, sont trop longs: les pieds sont plats; la tête et les articulations sont trop grosses; le thorax est mal conformé, très-étroit; la colonne vertébrale est parfois déviée; les dents sont tardives et se carient prématurément.

La peau et les membranes muqueuses sont pâles, décolorées; le sang n'y afflue point et le système capillaire superficiel n'est point apparent; la peau est fine, le teint pâle, blafard, verdâtre, subictérique; parfois, au contraire, il est éclatant, et la blancheur de la peau fait ressortir la coloration rouge des tissus; mais cette coloration est par plaques, plutôt rose que rouge, et bornée aux joues ou même aux pommettes. Le système pileux est peu abondant, la calvitie précoce et les cheveux plus souvent blonds ou roux que châtains, et rarement noirs. Les lèvres sont grosses et saillantes, les yeux ordinairement bleus, les ailes du nez épaisses et écartées.

Le système musculaire est peu développé: les muscles sont grêles, sans contraction énergique, les mouvements lents, les chairs molles, les formes lourdes et sans grâce: les tissus adipeux et cellulaire sont abondants, lâches, infiltrés, et il en résulte une bouffissure de la face et de tout le corps pour ainsi dire.

La puberté est tardive: la menstruation s'établit difficilement et reste souvent douloureuse, peu abondante et irrégulière: parfois les testicules n'abandonnent l'abdomen que vers l'âge de quinze ou de dix-huit ans, et ne présentent qu'un petit volume: le pénis est peu développé: les seins sont petits, pendants: la voix est enfantine, d'un timbre aigu, désagréable ou ridicule.

Toutes les fonctions sont paresseuses: le pouls est petit, lent: la respiration peu active, et la quantité d'acide carbonique exhalée moins considérable que chez les sujets sanguins et d'une forte constitution: l'ap-

pétit est irrégulier, capricieux; les sécrétions sont peu abondantes, les désirs vénériens peu impérieux.

L'intelligence, et surtout l'imagination, n'ont pas de vivacité; les individus lymphatiques sont apathiques, froids, peu amateurs des arts, des beautés naturelles; rebelles aux grandes passions, aux émotions violentes; mais ils ont une volonté ferme qui souvent dégénère en entêtement, de la ténacité dans le caractère, de la persévérance, de l'opiniâtreté.

Le tempérament lymphatique se confond bien souvent avec cette grande imminence morbide que j'ai désignée sous le nom d'*appauvrissement général de l'économie* ou *misère physiologique*. C'est en traitant cet important sujet que nous indiquerons les règles précises pour modifier le tempérament lymphatique.

Tempérament nerveux. — Il est caractérisé, dit M. Fleury, par l'*irrégularité* de toutes les fonctions, la mobilité et l'excitabilité excessives du système nerveux.

Les muscles sont grêles, les mouvements brusques et saccadés; le tissu adipeux est peu abondant; la face est ordinairement pâle, mobile, expressive; les yeux sont vifs; l'intelligence est prompte; le travail intellectuel facile, mais peu soutenu, et l'attention ne peut être fixée pendant longtemps sur le même sujet; l'imagination est ardente; les passions, les affections, naissent brusquement d'un enthousiasme subit et périssent de même, par suite de la mobilité du caractère; un nouvel objet se présente qui enlève à celui qui l'a précédé tout le charme dont l'avait revêtu l'imagination, et bientôt lui-même est dépossédé à son tour. Cette mobilité s'applique à la haine comme à l'amour; tous les sentiments sont d'autant plus éphémères qu'ils sont plus violents. Les individus doués d'un tempérament nerveux très-prononcé ont une sensibilité exquise, mais irréfléchie, exagérée; toujours en dehors de la réalité, de la possibilité, substituant le sentiment à la raison, n'admettant pas que le désir doive subir le joug de la nécessité, cédant constamment à la première impulsion, quelle qu'elle soit, bonne ou mauvaise, vivant d'illusions, d'aspirations vers l'inconnu, ils se trouvent malheureux, incriminent les hommes et les choses qui sont pour eux la source de déceptions amères et sans cesse renouvelées. De là les femmes incomprises, les génies méconnus. Ils aiment ordinairement les arts, les voyages, le déplacement, le changement; mais toutes leurs actions, tous leurs sentiments, sont irréguliers, capricieux, bizarres; l'exagération, les contrastes, le passage brusque et alternatif d'un extrême à l'autre, sont les principaux traits de leur caractère, et c'est chez eux que la *folle de la maison* se livre aux excentricités et aux écarts les plus fréquents et les plus étendus. On les voit passer sans transition, sans motifs, de la joie à la tristesse, de l'énergie à l'accablement, de l'espé-

rance au découragement, de la force à la faiblesse; au moral comme au physique, les effets ne sont pas en proportion des causes, et dépassent de beaucoup les limites dans lesquelles ils devraient rester circonscrits.

Les sens sont d'une grande finesse, mais d'une grande irritabilité, et souvent le bruit, la lumière, le frottement, produisent une sensation pénible, désagréable; les fonctions digestives sont capricieuses; l'appétit est irrégulier, bizarre: en général, les légumes, les fruits, les crudités, sont préférés aux viandes. La circulation se trouble facilement; la plus légère émotion accélère le pouls, augmente l'impulsion du cœur, colore le visage, modifie la respiration et les sécrétions.

En un mot, l'impressionnabilité, l'excitabilité, la mobilité et l'irrégulabilité dominent tous les actes, toutes les fonctions, toutes les sensations, et l'état du système nerveux imprime son cachet à l'individu tout entier.

Le tempérament nerveux exerce une action très-remarquable sur la plupart des maladies; il produit souvent, du côté de l'innervation et de la circulation, des troubles sympathiques qui en masquent la véritable nature, en rendant le diagnostic obscur et leur donnant une gravité plus apparente que réelle; il y introduit fréquemment l'élément intermittent, ou bien, au contraire, en rend la marche irrégulière, anormale, la terminaison brusque et imprévue; enfin, il fournit à la thérapeutique des indications importantes qui ne doivent pas être négligées.

Les influences morbifiques qui se rattachent au tempérament nerveux sont nombreuses. Les névralgies, les viscéralgies, et spécialement la gastralgie, l'utéralgie, les palpitations nerveuses, les névroses; en particulier l'hystérie, l'épilepsie, l'hypochondrie, la monomanie, les hallucinations, la manie, sont infiniment plus fréquentes chez les sujets doués de ce tempérament que chez les individus sanguins ou lymphatiques.

Pour combattre le tempérament nerveux excessif, il faut activer la dépense avec une réparation suffisante. Nous traiterons ce sujet en parlant de l'exercice; il faut également, autant qu'on le peut, vivre en paix et en joie, avec des habitudes journalières sagement ordonnées pour exercer alternativement la force du corps et de l'esprit.

Becquerel a cité parmi les personnages à tempérament nerveux : Tibère, Louis XI, Pascal, J.-J. Rousseau, Zimmermann, Robespierre. Voilà un singulier assemblage.

Tempérament bilieux. — On décrit sous ce nom un commencement d'état pathologique du foie, dont nous traiterons en étudiant l'influence de la chaleur continue. Voici les caractères assignés par les auteurs à ce prétendu tempérament :

Teinte foncée et même un peu jaunâtre de la peau; cheveux noirs, raides; yeux foncés ou noirs; système bilieux abondant; physionomie prononcée, annonçant la fermeté de l'intelligence; muscles vigou-

reux, formes rudes, sans embonpoint, charpente osseuse forte; viscères principaux développés et remplissant énergiquement leurs fonctions: foie développé, digestion facile, intelligence et capacité; passions intenses et durables, caractère ferme, décidé, persévérant, ambition et opiniâtreté. Becquerel cite comme personnages à tempérament bilieux Alexandre le Grand, Jules César, Brutus, Mahomet, Sixte-Quint, Cromwell, Pierre le Grand, Napoléon.

L'HOMME CONSIDÉRÉ INDIVIDUELLEMENT

Constitution. — Tout homme est doué d'une constitution propre, distincte du tempérament, et à l'étude de laquelle se rattache celle de l'hérédité dans la santé et dans la maladie et dans la durée de la vie. La constitution est le fond de la nature individuelle, le tempérament en est la forme plus ou moins durable.

« La constitution, dit M. Fleury, représente l'ensemble des conditions statiques et dynamiques qui donnent à chaque être procréé une individualité propre, et elle a pour mesure le rapport, la coordination, l'harmonie, qui rattachent les unes aux autres les différentes parties de ce tout; la meilleure constitution étant celle qui accorde à l'individu, considéré soit en lui-même, soit relativement aux agents extérieurs, les chances les plus considérables de santé et de longévité. »

Michel Lévy a envisagé les choses de la même manière en disant: « L'idiosyncrasie compare entre eux les organes; le tempérament, les systèmes généraux, la constitution, les individus. »

A quels caractères, à quels signes l'hygiéniste et le médecin peuvent-ils reconnaître si la constitution d'un individu est bonne, mauvaise ou médiocre? Il n'est pas facile de répondre à cette question. Il n'existe aucun rapport constant entre la constitution et la taille, la force musculaire, le tempérament. « Les médecins qui pratiquent dans les hôpitaux de l'armée, dit M. Michel Lévy, ont appris à ne pas compter sur ces organisations massives, qui supportent presque sans douleur la torture des scarifications et des révulsifs les plus aigus de la peau; elles possèdent une force d'inertie, elles opposent aux influences extérieures une résistance passive; mais celle-ci vaincue, elles s'affaissent et croulent ». « On se trompe, dit à son tour Reveillé-Parise, quand on croit que les gens robustes en apparence ont le plus de chance de vivre longtemps. Nullement: de gros os, de gros membres, beaucoup de chair, beaucoup de sang, un tempérament athlétique, ne préjugent rien sous ce rapport, et l'on voit parvenir à l'âge le plus avancé des hommes auxquels, pendant quatre-vingts ans et plus, on n'a pas donné six mois de vie. »

Toutes choses égales d'ailleurs, les sujets maigres vivent plus long-

temps, dit-on, et se portent mieux que les sujets obèses. Sans contester cette assertion, il est évident qu'on ne saurait prendre le degré de l'embonpoint, le poids du corps, pour mesure de constitution.

C'est l'ensemble qu'il faut considérer, et nous dirons avec M. Rostan : « L'homme robuste est celui dont les chairs sont fermes, l'embonpoint médiocre, la coloration légèrement animée, les membres bien développés, les cavités larges, contenant des organes volumineux, d'un tissu solide et sain, dont toutes les fonctions s'exécutent avec aisance, facilité et énergie. Le sujet faible se reconnaît à la difficulté, à la lenteur de toutes les fonctions; chez lui la peau sera décolorée, le visage pâle, les membres grêles et décharnés, les chairs flasques et molles, la digestion pénible, l'appétit peu prononcé, les intestins paresseux, la respiration lente et gênée, le pouls petit; l'exercice le plus léger sera suivi d'une lassitude profonde.

» Il nous semble, ajoute M. Rostan, qu'indépendamment de la construction première des parties, il faut tenir compte des organes de l'innervation générale, car on voit quelquefois des individus présenter les apparences extérieures dont nous venons de parler, et cependant ne pas être doués de cette force de résistance, tandis que d'autres, plus faibles au premier aspect, sont néanmoins plus robustes; mais ces exceptions sont rares, elles ne sauraient faire rejeter la règle.

Idiosyncrasies. — Ce sont des conditions naturelles ou physiologiques, ou acquises, des individualités humaines.

C'est une nécessité pour le médecin de connaître, pour le pronostic, pour le diagnostic et le traitement des maladies, ces particularités individuelles.

Les idiosyncrasies se rattachent à chaque appareil, à chaque organe, à chaque fonction (Bégin).

Quand cette idiosyncrasie n'est pas harmonique avec la santé, elle est une prédisposition aux maladies; ce sont les causes prédisposantes propres au sujet.

Bégin distingue les idiosyncrasies musculaire, — céphalique, — cardiaque, — thoracique pulmonaire, — gastro-intestinale hépatique, — génitale, — la maigreur, — l'obésité. Il existe de véritables idiosyncrasies des sens de l'odorat, du goût, de la vue, etc.

Nous aurons de nombreuses occasions de revenir sur les idiosyncrasies, en abordant l'étude des matières de l'hygiène; c'est pourquoi nous nous bornons ici à ces courtes indications.

Hérédité. — Disposition en vertu de laquelle certains états anatomiques, physiologiques et pathologiques, se transmettent des parents à leurs enfants. L'hérédité a, en hygiène, une incontestable puissance; comme on hérite des traits des ascendants, on hérite des dispositions morbides.

On rencontre cette question d'hérédité à chaque pas en pathologie; elle n'est que trop réelle, mais on l'exagère instinctivement sans compter.

Suivons l'exemple donné par M. Louis à propos d'une maladie admise généralement comme héréditaire, la phthisie. Il a vu, par de patientes interrogations, qu'il ne fallait pas ranger la phthisie pulmonaire parmi les affections héréditaires. Il faut l'imiter, il faut compter les faits, bien les comparer avant de conclure.

Le but de l'hygiène est de résister aux influences nuisibles de l'hérédité; on hérite des mauvaises habitudes hygiéniques. Il faut: 1° les réformer, 2° marcher dans une route opposée.

Nous reviendrons sur ces questions à propos de toutes nos grandes études étiologiques. Il serait prématuré d'aborder la discussion de ces importants problèmes.

Habitude (*périodicité des actes*). — On a dit avec raison que l'habitude était une seconde nature; à chaque pas, en hygiène, nous reconnaîtrons sa puissance. Il existe des habitudes des sens de l'œil, de l'oreille, du toucher, de tous les actes de la vie.

L'importance de l'habitude a été reconnue par les philosophes et les médecins. Platon et Boerhaave avaient fait graver sur leur sceau la phrase suivante, qui témoigne bien de la grande influence de l'habitude: *Facilius est movere quietum quam quietare motum.* J'ai donné dans mes écrits de nombreux exemples de la vérité de cette sentence.

On distingue, au point de vue de l'hygiène, les habitudes vicieuses et les habitudes morbides.

Habitudes vicieuses. — Parmi les habitudes vicieuses, je pourrais citer les *mauvaises attitudes*, qui peuvent, avec le temps, amener des déformations de certaines parties du corps. Il est plusieurs habitudes vicieuses qui deviennent de vrais besoins artificiels, boire outre mesure, manger gloutonnement, recourir quotidiennement d'une manière exagérée à des excitateurs du système nerveux, alcooliques, tabac, haschisch, opium, etc. Nous traiterons en détail toutes ces questions dans la suite de cet ouvrage.

Au nombre des habitudes vicieuses négatives, il faut ranger la paresse du corps, de l'esprit, des intestins. Tous ces sujets seront abordés plus loin.

Habitudes morbides. — Citons les épistaxis, les leucorrhées, les irritations de la peau survivant dans la gale à la destruction des acarus. Il est certaines habitudes morbides, surtout celles qui se rapportent aux excrétions exagérées de la peau chez les vieillards, qu'il faut respecter, comme nous le démontrerons en traitant des fonctions de la peau. Il est au contraire des habitudes morbides qui sont de vraies maladies, comme la glycosurie, qu'il faut énergiquement combattre.

Un des buts de l'hygiène est de redresser les mauvaises habitudes et d'en faire contracter de bonnes.

L'éducation, en général, est l'art de faire contracter de bonnes habitudes à l'enfant, en empêchant les habitudes vicieuses de s'établir.

Imminences morbides. — On désigne sous le nom d'imminences morbides des prédispositions spéciales aux maladies. Ce ne sont point les prodromes d'une maladie qui va éclater, mais un état favorable au développement soit d'une maladie déterminée, soit le plus souvent des affections les plus diverses. Ces prédispositions sont spéciales suivant les âges, suivant le sexe. Nous ne pourrions traiter convenablement ces sujets dès à présent; nous les réservons pour les aborder dans la division de l'hygiène générale.

L'imminence morbide la plus fréquente, la plus redoutable, celle qui prépare à la fois au développement d'un grand nombre de maladies aiguës et des plus fréquentes des maladies chroniques, c'est celle que j'ai désignée sous les noms d'*appauvrissement général de l'économie*, de *misère physiologique*. Nous reviendrons longuement sur ce sujet, le plus important de l'hygiène. Nous réservons également les questions qui ont trait à l'obésité.

Certaines professions constituent de véritables imminences morbides; nous en renvoyons l'étude, de même que celle de la *convalescence*, dans la division de l'hygiène générale.

Ages, sexe. — Nous en traiterons dans les divers chapitres de l'ouvrage, et nous leur consacrerons un article spécial dans le livre de l'hygiène générale.

L'HOMME CONSIDÉRÉ COLLECTIVEMENT

On regarde les individus ayant un ou plusieurs auteurs communs reconnus par la tradition comme appartenant, à des degrés divers, à la *même famille*. Cette communauté d'origine constitue dans certains cas une imminence morbide qu'il importe à l'hygiène de connaître et, autant que possible, d'écarter par une bonne direction de la santé. A la question des familles se rapporte celle très-importante de la *consanguinité*.

Races. — L'étude des races humaines constitue une des branches les plus importantes d'une science nouvelle, l'anthropologie, qui est cultivée avec éclat par un grand nombre d'hommes distingués, parmi lesquels je citerai au premier rang MM. Quatrefages et Broca.

Je vais me borner à indiquer ici les divisions classiques des races, et à dire quelques mots se rapportant principalement à l'hygiène sur l'unité ou la pluralité des origines, et sur les imminences ou immunités morbides propres à certaines races.

Les quatre races classiques sont la blanche, la jaune, la rouge, la noire.

Race blanche ou caucasique. — Chez les hommes qui la constituent, l'angle facial est ouvert à peu près de 85 degrés. L'ovale de la tête est régulier, le front large et haut, le nez souvent aquilin, les dents perpendiculaires à la mâchoire, les yeux droits, la peau blanche et rose ou un peu brune, les cheveux fins. Cette race renferme les peuples qui ont été et qui sont encore les plus civilisés.

Elle se divise en trois rameaux. Le premier est celui dit araméen, comprenant les Assyriens, les Chaldéens, les Arabes et les Égyptiens. Le second, ou rameau indien, est divisé en quatre tribus, d'après la langue : 1° le sanscrit, comprenant les peuples de l'Hindoustan ; 2° les anciens Pélasges, d'où sont issus les Grecs et les Latins, et plus tard toutes les langues du midi de l'Europe ; 3° le gothique, comprenant les langues du nord de l'Europe, le danois, l'anglais, l'allemand, le hollandais ; 4° l'esclavon, comprenant le nord-est de l'Europe, le polonais, le russe et le bohême.

Le troisième rameau est le scythe ou tartare, comprenant les populations isolées et nomades des vastes déserts de l'Asie.

Race jaune ou mongolique. — Les sujets qu'elle renferme ont le visage large et plat, les pommettes saillantes, le nez épaté et les narines découvertes, les yeux longs et fendus obliquement, les cheveux noirs et aplatis, le teint plus ou moins olivâtre, l'angle facial de 75 à 80 degrés. Son berceau serait la chaîne des monts Altaï, qui sépare la Sibérie du plateau du Thibet.

On distingue quatre rameaux : 1° le rameau mantchou ; 2° le rameau sixique (Chine, Japon, Corée) ; 3° le rameau hyperboréen (Lapons, Esquimaux, Samoïèdes) ; 4° le rameau carolin.

Race rouge ou américaine. Les caractères sont les suivants : la peau de couleur rouge ou cuivrée, les cheveux noirs et plats, le visage large, les pommettes moins saillantes que dans la race mongolique, les yeux grands et souvent obliques. Elle renferme trois types qui sont : 1° le colombique (Florides, Antilles, Guyane) ; 2° l'américain proprement dit (bords de l'Amazone, Brésil, Paraguay, etc.) ; 3° le patagon.

Race noire ou africaine. — Elle se reconnaît aux caractères suivants : visage allongé et rétréci dans sa partie supérieure, qui s'aplatit ; mâchoires saillantes, dents obliques en avant et plus larges que dans les autres races ; nez large et aplati, lèvres grosses, bouche large, cheveux courts et laineux ; l'angle facial a de 70 à 77 degrés. Cette race est plus rebelle à la civilisation. Elle se divise en sept rameaux, qui sont : 1° Éthiopiens (type véritable) ; 2° Cafres ; 3° Hottentots ; 4° Papous ; 5° Tasmaniens ou habitants de Van-Diémen ; 6° Alfourous Indaniens (terres des Papous) ; 7° Alfourous Australiens (Nouvelle-Hollande).

Quand on examine avec soin cette grande question des races humaines, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'il existe des types dictincts très-nombreux.

Ces races sortent-elles de la même souche? Buffon, de Humboldt, Cuvier, Blainville, Geoffroy Saint-Hilaire, Prichard, Quatrefages, adoptent cette opinion, qui est aussi la mienne.

L'argument ayant le plus de valeur pour conduire à admettre la pluralité d'origine des races humaines découle de la définition de l'espèce. M. Broca, dans son remarquable mémoire sur l'hybridité, a démontré, par des faits nombreux, l'infécondité relative du croisement du nègre et de la blanche, la stérilité relative de certains mulâtres de premier sang, l'infériorité physique ou morale de certains métis, la stérilité relative du croisement des Européens avec les Australiennes et les Tasmaniennes.

Nous verrons plus loin, en traitant du crétinisme, que certains types humains peuvent devenir inféconds quoique évidemment issus de la même espèce. C'est donc une question encore entourée de difficultés.

La diversité dans la coloration de la peau, qui a primitivement servi à séparer l'espèce humaine en quatre races, n'a évidemment qu'une valeur très-secondaire. Dans chaque race il existe des nuances de coloration des plus nombreuses. L'intensité de la couleur croît avec l'influence de la radiation solaire. Chez les hommes de toutes les races la peau a la même organisation : elle diffère par un dépôt plus ou moins abondant de pigment.

Gratiolet était partisan de l'unité; Virey admettait 2 souches distinctes; Bory, 15; Des Moulins, 16; Bérard, 20 : 1° type hottentot; 2° type éthiopien; 3° type cafre; 4° divers types nègres sur lesquels on n'est pas assez renseigné pour en faire des types spéciaux; 5° type abyssinien pur; 6° type berbère; 7° type arabe; 8° type celtique; 9° type pélasge; 10° type scythique; 11° type caucasique; 12° type hindou; 13° type mongolique; 14° type kourilien; 15° type mélanésien; 16° type polynésien; 17° type des Américains du Nord; 18° type race ando-péruvienne; 19° type race pampéenne; 20° type race brasiléo-guaranienne.

Il est une école qui accepte pour *espèce* tout type humain qui accuse une certaine persistance; elle divise l'humanité en autant d'espèces qu'il existera de populations plus ou moins caractérisées.

Il est bon de prendre pour base de toutes ces études la définition de l'espèce zoologique.

On a attaché une grande importance aux diversités du *système pileux* droit ou disposé à se friser, à se boucler, variablement placé, et ce sont évidemment des caractères secondaires. Il en est de même des *traits du visage*, qui varient avec la civilisation.

Les formes des têtes et d'autres parties du squelette ont évidemment plus d'importance; mais il ne faut pas les exagérer. Ces formes de la tête varient, comme l'a établi l'abbé Frère, dans son remarquable ouvrage sur la philosophie de l'histoire, chez un même peuple avec ses progrès intellectuels. Nous reviendrons sur ces études dans la division de l'hygiène morale.

Les variations uniformes des os de la tête s'observent chez les crétins, race qui se produit sous l'influence des agents extérieurs et d'alliances entre individus ayant des tares que l'observation nous a montrées être très-redoutables (Voy. *Crétinisme*, *Mariages*).

L'argument tiré de la persistance des caractères des races se lie à la question de l'hérédité. Plus une modification est rapide, plus elle est passagère; plus elle est lente à se produire, plus elle persiste. C'est un axiome étiologique qu'on peut appliquer à l'étude de la formation des races humaines, et qui m'a conduit à adopter l'opinion de l'unité de la race.

Races au point de vue des imminences et des immunités morbides. — Nous reviendrons, dans le cours de cet ouvrage, sur ces questions complexes. Ces imminences ou ces immunités dépendent : 1° de la persistance des milieux; 2° de l'acclimatement; 3° de l'hérédité. Les noirs transportés dans les climats froids ou tempérés doivent redouter les pneumonies, la phthisie; ils présentent de l'immunité au point de vue de la fièvre jaune. Boudin accepte peut-être avec trop d'enthousiasme cette pathologie ethnique. Voici les exemples qu'il cite : « Les hommes du Midi supportent beaucoup mieux que ceux du Nord les intempéries, le froid et les privations : les Cafres ne sont point sujets aux affections catarrhales des voies respiratoires ; à Malte, les Anglais succombent aux affections de la poitrine et de l'intestin en bien plus forte proportion que les Maltais. Les nègres semblent jouir d'une véritable immunité à l'égard des influences paludéennes de la fièvre jaune, tandis qu'éloignés de leur pays, et surtout en s'approchant de nos climats, ils succombent aux affections de poitrine en plus grand nombre que les Européens. On sait quelle effroyable mortalité pèse, dans l'Inde, sur les soldats anglais, surtout par le fait des maladies du foie, auquelles les cipayes restent presque complétement étrangers.

Je vais terminer ces notions fort incomplètes sur l'anthropologie humaine par la distribution ethnographique et géographique actuelle des différentes races humaines, dont les éléments ont été empruntés par M. A. Proust (*Traité d'hygiène*, page 7) à l'article RACE de M. de Quatrefages.

Je dois renvoyer également à l'excellent ouvrage de mon illustre ami (*De l'espèce humaine*, par M. de Quatrefages).

I. — **Races blanches pures ou regardées comme telles.**

TRONC.	BRANCHES.	RAMEAUX.	FAMILLES.	GROUPES.	EXEMPLES.
		Sabmi.	....	....	Lapons.
			Esthonienne.	....	Esthoniens.
			Notiaque.	....	Notiaks.
			Miao.	....	Miao-Tsé.
		Tchonde.	Aïno.	Boréal.	Aïnos.
				Méridional.	Kaibus.
			Tchouktchi.	....	Tchouktchis.
	Allophyle.		Goloutche.	....	Koludres.
		Caucasien.	Géorgienne.	....	Géorgiens.
			Circassienne.	....	Tcherkepes.
		Enscorien.	....	....	Basques.
			Chaldéenne.	....	Hébreux.
		Sémite.	Arabique.	Hinegarite.	Yémeniens.
				Arabe.	Arabes.
			Amara.	....	Abyssins.
Blanc ou caucasique.	Semitique.		Amazyg.	Kabyle.	Kabyles.
		Libyen.		Imouchar.	Touaregs.
			Egyptienne.	....	Egyptiens.
			Indoue.	Mamogi.	Siapochs.
				Brahmanique.	Indous.
		Indo-Iranien.	Iranienne.	....	Tadjiks.
			Hellén.-Latin.	Hellène.	Grecs.
				Latin.	Romains.
		Slave.	....	....	Gorales.
	Aryane.			Scandinave.	Suédois.
		Germain.	....	Germ. du Nord	Hanovriens.
				Germ. du Sud.	Bavarois.
		Celte.	....	Insulaire.	Irlandais.
				Continental.	Bas Bretons.

II. — Races jaunes pures ou regardées comme telles.

TRONC.	BRANCHES.	RAMEAUX.	FAMILLES.	GROUPES.	EXEMPLES.
Jaune ou mongolique.	Mongole ou méridionale.	Sinique.	Chinoise.	....	Chinois.
			Ind.-Chinois.	Annamite.	Cochinchinois
				Thaï.	Siamois.
				Barman.	Birmans.
			Tibétaine.	Botiya.	Tibétains.
				Néwar.	Napaliens.
		Touranien.	Turque.	Turcoman.	Usbecks.
				Osmanli.	Osmanlis.
				Nogai.	Nogais.
				Yakoute.	Yakoutes.
			Mongole.	....	Kalmouks.
			Tongouse.	....	Mandchous.
	Ougrienne ou boréale.	Ougréen.	Samoyède.	Yarak.	Yaroks.
				Koïbal.	Sogots.
			Nogoule.	....	Ostiacs.

III. — Races nègres pures ou regardées comme telles.

TRONC.	BRANCHES.	RAMEAUX.	FAMILLES.	GROUPES.	EXEMPLES.
Nègre ou éthiopique.	Negrito.	Malais.	....	....	N. Malais.
		Mincopie.	....	....	Mincopies.
	Mélanésienne	....	....	....	Néo-Calédoniens.
	Africaine.	Tarnétan.	....	Tarnétan.	Tarnétans.
				Nyambane.	Nyambanes.
		Cafre.	Mozambique.	Mozambique.	Amakondés.
				Bangaï.	Bangaïs.
			Cafrienne.	Matébilé.	Zoulous.
				Béchnana.	Bassoutos.
				Congo.	Congos.
		Guinéens.	Guinéens-Inf.	Balantes.	Balantes.
				Suzé.	Suzés.
				Eboë.	Ibos.
			Guinéens proprement dits.	Mandingue.	Mandingues.
				Sulinea.	Sulimas.
				Tymaney.	Tymaneys.
				Quoja.	Quojas.
				Foy.	Wédahs.
			Guinéens sup.	Pongwé.	Pongwés.
				Féloupe.	Féloupes.
				Aschanti.	Aschantis.
			Soudanienne.	....	Bornouéens.
			Nilotique.	....	Nubas.
	Saab.	....	....	Houzouana.	Boschismen.
				Quaqua.	Hottentots.

Nations. — Les nations sont souvent constituées par des races diverses. L'influence du gouvernement sur la santé des nations est indiscutable. Les lois de Sparte et de Rome ont contribué à faire des citoyens vigoureux, les lois et les habitudes de la Chine des hommes efféminés. Quelques-unes des grandes questions qui se rapportent à ce sujet seront discutées dans les parties consacrées à l'alimentation et à l'hygiène morale.

DEUXIÈME PARTIE

MODIFICATEURS. — PRINCIPES DE L'HYGIÈNE

J'admets, comme je l'ai dit dans l'Introduction, neuf groupes dans les études fondamentales se rapportant à l'hygiène : 1° alimentation; 2° excrétions; 3° exercice; 4° vêtements, coucher; 5° lumière, électricité, chaleur; 6° atmosphère, terre; 7° toxiques de composition définie; 8° parasites, ferments morbides; 9° hygiène morale.

Je vais aborder successivement l'étude de ces neuf groupes.

INGESTA OU ALIMENTATION

Une des branches les plus considérables de l'hygiène est celle qui se rapporte à l'étude des aliments. Bien choisir, pour les différentes formes de santé, les substances les plus convenables à l'accomplissement des différentes fonctions, est un problème qui se présente chaque jour pour tous les hommes. Si nous ne sommes pas toujours maîtres d'éloigner les causes de maladie qui tiennent à la constitution de l'air, notre puissance est bien plus certaine lorsqu'il s'agit de l'alimentation, que nous pouvons modifier à notre volonté. Cette branche des connaissances hygiéniques intéresse à la fois l'hygiène privée et publique, car c'est un moyen des plus efficaces pour maintenir la santé et la rétablir quand elle est altérée. Une bonne direction diététique vaut plus que tous les remèdes de la pharmacie dans une foule de maladies; elle touche à l'hygiène publique par les endémies et les épidémies d'alimentation, goître endémique, pellagre endémique, ergotisme, maladies vermineuses, trichinose, etc.

L'alimentation joue un rôle considérable dans les phénomènes de la vie des animaux supérieurs. Cette grande fonction se lie, en effet, de la manière la plus intime avec la calorification.

De la nécessité d'une *chaleur constante* de 37°,5, qui ne peut être entretenue que par la destruction des matériaux qui entrent dans la composition du corps de l'homme ou que par les aliments, découle d'une manière évidente la nécessité de l'alimentation.

Chez les *animaux à température variable*, qu'on désigne communément sous le nom d'animaux à sang froid, la nécessité de l'alimentation

peut paraître moins indispensable; quand la température à laquelle ils sont soumis est parfaitement uniforme, et qu'ils sont conservés sans mouvement, on comprend sans peine alors qu'ils puissent vivre un temps pour ainsi dire illimité sans réparation, semblables en quelque sorte à ces graines dans lesquelles la vie peut être latente pendant des siècles; c'est en les interprétant de cette façon que les faits si remarquables, rassemblés par M. Duméril (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1851, août), de crapauds trouvés vivants dans des blocs de pierre peuvent paraître moins merveilleux.

Mais la nécessité du mouvement, qui est une dépense, d'une chaleur constante de 37°,5 dans un milieu à température variable, rend indispensable pour l'homme la réparation alimentaire.

On peut définir l'*aliment* une substance qui, introduite dans l'appareil digestif, est destinée à réparer les pertes, à entretenir la chaleur animale et les autres fonctions, ainsi qu'à pourvoir à l'accroissement du corps.

Pour marcher avec rectitude dans l'étude des questions si variées qui se rapportent à l'alimentation, il est nécessaire de suivre une voie différente de celle qui est frayée dans les ouvrages d'hygiène. Il me paraît indispensable de préciser d'abord l'influence des matériaux divers qui servent à réparer les pertes si variées que subit l'économie, puis on arrivera à fixer les faits qui nous permettront d'avoir une notion exacte de l'aliment complet, et enfin les aliments usuels, décomposés dans leurs éléments, seront comparés à l'aliment complet.

Nous reviendrons plus loin sur ces distinctions, qui pour moi sont fondamentales, qui introduisent de la clarté et de la précision dans une étude jusqu'ici confuse.

Cette division, que nous venons d'esquisser, est basée sur les études nouvelles sur la digestion; elles ont pour point de départ cette pensée dominante des travaux qui me sont communs avec M. Sandras, que tous les aliments ne se convertissent pas en chyle, comme on le répète encore dans les écoles, mais qu'ils se digèrent et qu'ils s'utilisent chacun par des transformations qui leur sont propres. De même qu'il existe plusieurs digestions distinctes, de même nous devons étudier le rôle des différentes matières alimentaires indépendamment les unes des autres.

Avant d'aller plus loin il est nécessaire de nous entendre sur la valeur de plusieurs termes, tels que ceux de *boissons*, de *condiments*, de *poisons*, de *médicaments*, qui reviennent continuellement dans le langage.

Reconnaissons d'abord que la distinction usuelle des aliments et des boissons, quoique très-bonne sous le point de vue grammatical, ne peut servir de point de départ à une classification. L'eau, l'alcool et le lait sont des aliments comme le sucre ou la chair des animaux.

La distinction des aliments et des condiments paraît plus facile. En effet, à la limite, aucune confusion n'est possible; il est bien certain

que les substances telles que le poivre, le piment, le persil, qui ne servent qu'à rehausser la saveur des aliments, en doivent être distinguées et étudiées à part; mais il est aussi incontestable qu'un grand nombre de substances, telles que le sel, l'huile, le sucre, quoique remplissant aussi le rôle de condiment, doivent, par l'importance de leur intervention dans les phénomènes de la nutrition, être rangées parmi les aliments.

Entre les médicaments et les substances alimentaires, la distinction est aisée si l'on a égard au but d'administration ; mais si l'on ne considère que le rôle dans la nutrition et le mode d'action véritable, la séparation est moins facile.

En effet, une émulsion végétale se rapproche tellement du lait par sa composition, qu'on ne saurait les distinguer par leur manière d'agir sur l'organisme.

Certaines substances alimentaires, comme l'alcool, prises en quantités élevées, peuvent agir comme des poisons, mais le mode d'emploi, le but d'administration rendent la distinction facile.

Pour rapprocher les faits qui présentent le plus d'analogie, je pense qu'aujourd'hui on doit ranger en trois groupes les substances qui, pour un usage hygiénique bon ou mauvais, sont absorbées volontairement; le premier comprendra les aliments proprement dits, le deuxième les condiments, et le troisième les substances qui agissent spécifiquement sur le système nerveux.

Je considère comme une innovation heureuse la réunion dans un même groupe des modificateurs hygiéniques du système nerveux ; nous y trouvons les alcooliques, le thé, le café, la coca, l'opium, le haschisch, le tabac, etc., qui interviennent pour certains individus dans le régime de chaque jour.

Un bon plan d'études est loin d'être une chose indifférente lorsqu'il s'agit des aliments. Si l'on remarque de l'incertitude et de la confusion dans la plupart des auteurs qui s'occupent de l'alimentation, cela tient principalement à ce qu'ils n'ont pas su prendre un bon guide dans un sujet entouré de tant de difficultés. Il n'est pas besoin d'insister sur les défauts qu'ont présentés toutes les classifications, depuis Galien jusqu'au commencement de ce siècle, qui ont pris pour point de départ les propriétés des aliments dans leurs rapports avec l'organisation. Le vice radical de ces classifications tenait à ce que ces propriétés étaient beaucoup plus dans l'imagination des auteurs que dans la nature.

Depuis la publication du système des connaissances chimiques de Fourcroy, on a cherché à prendre pour point de départ de la classification des aliments leur composition immédiate, en choisissant dans chaque aliment le principe dominant; c'est ainsi que Hallé, Tourtelle, MM. Rostan, Londe, etc., ont classé les aliments en : 1° sucrés, 2° farineux, 3° mucilagineux, 4° huileux, 5° fibrineux, 6° gélatineux, 7° ca-

séeux, etc. Chaque produit naturel servant à l'alimentation venait se ranger dans un de ces groupes, suivant que l'un ou l'autre des principes dominait dans ce produit. Mais dans la pratique, combien ne rencontrait-on pas d'indécision, de difficultés, de confusion, et pour résultat final une étude incomplète. On a voulu appliquer à l'étude générale des aliments une division proposée par MM. Liebig et Dumas sous les noms d'aliments plastiques et d'aliments de la calorification. Cette division est convenable, comme nous le verrons plus loin (avec des restrictions que nous ferons connaître), à l'étude des matériaux alimentaires, mais elle ne peut servir pour ranger philosophiquement nos aliments usuels.

Le plan d'études que j'ai adopté pour tracer l'histoire de l'alimentation me paraît aussi facile que satisfaisant ; je m'élève du simple au composé, je passe du connu à l'inconnu, sans rien omettre d'essentiel. Voici en quoi il consiste :

Je décris d'abord les *matériaux alimentaires* ou les aliments élémentaires, qui, diversement associés ou combinés, constituent le régime, tels que l'eau, le fer, l'alcool, le sucre, la fibrine, les graisses, etc.

Possédant les connaissances indispensables sur les matériaux alimentaires, j'examine quelles doivent être leurs conditions d'association pour constituer l'*aliment complet*.

Cette étude sur l'aliment complet forme la base autour de laquelle viendront converger toutes les notions que nous devons plus tard rassembler.

J'ai grand soin de montrer que l'aliment complet n'est pas toujours le même, ni pratiquement ni théoriquement, mais qu'il varie selon les circonstances diverses dans lesquelles l'homme est placé. Il faut qu'il remplisse toujours les conditions essentielles de réparer les pertes de l'organisme, de pourvoir aux besoins constants de la calorification, et de servir, quand cela est nécessaire, à l'accroissement.

Le lait forme l'exemple le plus net et le plus remarquable de l'aliment complet pour le jeune enfant ; aussi l'étude philosophique de ce liquide important forme-t-il le point de départ de toutes nos recherches.

C'est la notion de l'aliment complet qui va désormais nous servir pour grouper toutes nos connaissances sur l'alimentation : c'est guidé par ce flambeau que nous verrons que l'œuf, que nous avons jadis considéré comme un aliment complet pour le germe du jeune poulet, ne l'est pas cependant ; il lui manque une ration suffisante de matériaux alimentaires de la calorification auxquels la mère supplée par l'incubation.

Dans le troisième cadre de notre plan, qui est de beaucoup le plus étendu, nous étudions tous les *aliments complexes*, c'est-à-dire ceux qui sont formés par la réunion de plusieurs *matériaux alimentaires* et

qui cependant ne forment pas un aliment complet. Nous citerons le pain, la viande, le vin, les fruits, les herbes.

Après avoir indiqué les principes immédiats dont ils se composent, apprécié le rôle de chacun de ces éléments complexes, il nous sera facile de rechercher ce qu'il faut ajouter à chacun d'eux pour en faire un aliment complet dans les conditions si diverses où l'homme peut se trouver placé.

En suivant cette marche on introduit l'ordre, la lucidité dans l'étude du régime. Nous indiquerons plus loin les classifications que nous adoptons dans l'étude des matériaux alimentaires et des aliments complexes, mais avant cela il nous paraît indispensable d'exposer l'ensemble des questions qui devront se présenter lorsque nous étudierons chaque aliment élémentaire ou complexe en particulier.

Si l'espace ne nous permet pas de développer toutes ces questions à propos de tous les aliments, chacun au moins pourra le faire en suivant le plan que nous allons tracer, et qui permettrait, si on pouvait le développer, de faire une monographie pour chaque substance alimentaire, monographie qui, pour plusieurs d'entre elles, exigerait des volumes en s'en tenant aux connaissances acquises. Si l'on voulait combler toutes les lacunes qui se présentent à l'aide de l'expérience et de l'observation, cette étude serait infinie; en montrer la grandeur sera toujours utile, car elle nous fera apercevoir des horizons nouveaux.

A propos de chaque aliment, qu'il s'agisse des matériaux alimentaires de l'aliment complet ou des aliments complexes, il convient de faire connaître l'état sous lequel il se présente dans la nature, ses caractères, ses moyens de production, sa culture, sa composition; puis on appréciera les modes principaux d'après lesquels il est digéré, les procédés que la nature emploie pour le dissoudre; il convient ensuite d'étudier les transformations qu'il peut éprouver dans l'appareil digestif (estomac, intestins), puis d'indiquer les voies d'absorption et de transport dans nos organes et dans le sang.

Arrivée à ce point, l'étude de l'aliment prend plus d'importance et s'entoure de plus de difficultés. Il s'agit, en effet, d'apprécier le rôle si obscur de chaque aliment dans la nutrition, en prenant pour point de départ les découvertes modernes de la physiologie. Il faudra rechercher si cet aliment peut être mis en réserve dans l'économie, comment et dans quels organes, le suivre dans les transformations diverses qu'il éprouve dans nos organes, en cherchant à apprécier son rôle dans le grand acte de l'assimilation.

On abordera ensuite l'étude encore si neuve de l'influence de chaque aliment sur les principales fonctions, parmi lesquelles je citerai en première ligne la calorification, puis la dépense de force, les fonctions de reproduction, de lactation, etc.

Viendront ensuite les recherches qui se rapportent au mode de destruction de divers matériaux alimentaires qui composaient l'aliment ; puis enfin on traitera des résidus, c'est-à-dire des excrétions, de leur nature et des voies normales et anormales d'élimination.

Que de sujets complexes et encore inabordables comprend ce programme, qui cependant dans l'avenir devra être rempli !

Ce n'est pas tout : lorsqu'on traite des aliments dans un ouvrage d'hygiène, il faut faire connaître et indiquer le but des principaux procédés de conservation ou de préparation auxquels l'aliment est soumis, et ces procédés, s'ils sont imparfaits, peuvent devenir causes de maladie.

Arrivent ensuite les applications diététiques raisonnées qui ont tant d'importance dans l'établissement des régimes appliqués non-seulement aux individus, mais encore aux collections d'individus : enfants dans les lycées, soldats en garnison ou en campagne, marins au port ou dans les lointaines excursions.

La question des équivalents nutritifs doit se présenter à propos de chaque aliment ayant de l'importance par la fréquence de son emploi. Nous verrons par la suite que plusieurs aliments subissent dans les appareils de nutrition des transformations qui rendent semblables des matières différentes ou qui en approprient de dissemblables aux mêmes usages. C'est dans ces études qu'on trouve la base solide pour établir des lois pour les équivalents nutritifs.

Le rôle dans l'alimentation des divers peuples de chaque aliment exclusif ou dominant doit être étudié par l'hygiéniste. Il appréciera ensuite l'influence que peut exercer sur la santé la privation, l'emploi mal réglé, l'insuffisance, l'excès, l'adultération frauduleuse ou accidentelle d'un aliment donné. Là il s'agira encore non-seulement de l'individu, mais des masses. Je vais indiquer sommairement ici les questions que nous rencontrerons à ce propos sur notre chemin, en adoptant en principe qu'il convient de rattacher l'étiologie d'une maladie à sa cause dominante. C'est ainsi qu'à propos des eaux on peut traiter du goître et du crétinisme ; à propos du sucre, de la glycosurie ; à propos de l'insuffisance ou de l'emploi mal réglé des aliments de la calorification, de la phthisie pulmonaire ; à propos de l'ergot, de l'ergotisme ; du maïs altéré, de la pellagre, etc.

Dans ce qui précède je me suis surtout occupé, sous le point de vue physiologique, de l'aliment dans ses rapports avec l'organisation humaine ; mais on verra, dans la suite de cet ouvrage, combien il est possible d'acquérir de précieuses lumières en étudiant autant qu'on le peut le rôle de chaque aliment dans la série animale. Cette méthode permet de simplifier les données du problème, et d'arriver ainsi à des résultats précis qu'on demanderait en vain à un autre mode d'observation.

MATÉRIAUX ALIMENTAIRES

On pourrait ranger les matériaux alimentaires d'après le mode dont ils sont digérés; on rattacherait ainsi les études hygiéniques aux études physiologiques. Une *première section* comprendrait les matériaux alimentaires liquides immédiatement absorbables, sans modification autre que celle d'être mêlés avec de la salive, du mucus ou du suc gastrique. L'eau, l'alcool, voilà des matières que nous citerons comme devant entrer dans cette première section.

La *seconde section* comprendrait les matériaux alimentaires solides, mais solubles dans le suc gastrique sans y éprouver de modifications : nous trouverions ici des sels divers, la glycose, la gélatine.

La *troisième section*, de beaucoup la plus importante, comprendrait les substances qui se dissolvent dans les sucs gastrique, pancréatique, intestinaux, en y subissant des modifications moléculaires très-diverses. Nous rencontrons ici le sucre de canne, l'amidon, les matières albuminoïdes, fibrine, albumine, caséum, etc.

La *quatrième section* serait formée des matériaux alimentaires insolubles dans les sucs gastrique, pancréatique, intestinaux, mais qui peuvent être absorbés par les chylifères après un émulsionnement préalable dans l'intestin.

C'est ici que viennent se ranger les corps gras fusibles à une température inférieure à 38 degrés, et, sous un certain point de vue, les essences et quelques résines.

Cinquième section. Enfin, dans la cinquième section viendraient se grouper les aliments résidus, matériaux alimentaires qui, traversant l'appareil digestif sans être dissous ou émulsionnés, ne seraient point absorbés; on trouverait ici des sels insolubles, des résines, des corps dont le point de fusion est supérieur à 40 degrés, du ligneux condensé, du mucus.

Cette classification présentant l'inconvénient de réunir des matières très-disparates sous les rapports de leur constitution et de leur rôle final dans la nutrition, nous ne nous y arrêterons pas davantage. Nous diviserons simplement les matériaux alimentaires en trois groupes : le premier comprendra les matériaux alimentaires inorganiques, le deuxième les matériaux alimentaires organiques, et le troisième les matériaux alimentaires *organisés*. C'est, en résumé, l'ordre proposé par M. Liebig et généralement adopté aujourd'hui. Le deuxième groupe correspond en effet aux aliments ternaires ou respiratoires, ou de la calorification : alcool, corps gras, sucres, etc.; le troisième groupe embrasse les principes immédiats azotés (aliments plastiques, albumine, caséine, glutine, etc.).

J'ai besoin de dire que cette division en aliments plastiques et ali-

ments de respiration ou de calorification n'est vraie qu'à la limite ; il est incontestable que les aliments plastiques, en se dédoublant, en se détruisant dans l'organisme et en se transformant ultérieurement en eau, acide carbonique, urée, sous l'influence de l'oxygène, donnent de la chaleur et jouent ainsi le rôle d'aliments de la respiration et de la calorification, mais cela avec beaucoup moins de puissance que les corps gras ; ces derniers, outre leur rôle d'aliments de respiration, sont aussi indispensables à la constitution de plusieurs organes, des os, du cerveau, des nerfs, etc. Leur rôle n'est donc pas d'être uniquement des aliments de calorification.

I

PREMIER GROUPE DES MATÉRIAUX ALIMENTAIRES

Aliments inorganiques.

Les matériaux alimentaires inorganiques, quoique intervenant pour de très-petites proportions dans nos aliments, jouent un rôle considérable dans les phénomènes de la nutrition.

Un grand nombre de composés inorganiques très-divers entrent dans la constitution du corps de l'homme et en sont éliminés chaque jour ; ils y sont remplacés par l'alimentation. Nos aliments ne renferment pas ordinairement ces matériaux inorganiques sous la forme définitive qu'ils prennent dans l'organisme. Plusieurs d'entre eux résultent de décompositions et de recompositions qui sont toujours en activité dans le grand acte de la nutrition. Nous reviendrons bientôt sur quelques-unes de ces réactions qui s'exécutent incessamment dans nos organes, et nous insisterons principalement sur celles qui peuvent particulièrement intéresser le médecin.

Parmi nos aliments inorganiques, nous ne traiterons ici que de ceux, en très-petit nombre, qui sont directement employés dans l'alimentation. Cet article ainsi limité ne pourrait comprendre que l'eau et le sel marin : nous y joindrons quelques rapides notions sur l'emploi alimentaire des ferrugineux, du phosphate de chaux, de certaines terres et, chose plus étrange, de quelques préparations arsenicales.

Les autres aliments inorganiques sont contenus dans nos aliments usuels, dont ils constituent les cendres ; nous les ferons connaître à propos de ces aliments. Nous pensons cependant que pour compléter cette étude générale des matériaux alimentaires, nous devons immédiatement indiquer le nom des corps simples qui entrent dans la constitution du corps de l'homme, dont les aliments sont destinés à réparer les pertes. Nous rechercherons sous quel état les éléments se trouvent

et comment ils s'organisent. Nous indiquerons ensuite le nom des principes immédiats minéraux qu'on a extraits du corps de l'homme, puis nous citerons quelques-unes des réactions qui s'exécutent dans l'organisme vivant. Ces généralités prépareront nos études ultérieures sur les aliments.

On comprend sans peine qu'en définitive un aliment complet devra réparer tous les éléments minéraux qui se trouvent normalement dans le corps de l'homme, qui sont journellement éliminés par les appareils excréteurs et qui remplissent un rôle essentiel; c'est la base sur laquelle doit s'élever toute la théorie rationnelle de l'alimentation.

Voici la liste des corps simples qui entrent dans la constitution du corps de l'homme. Nous les divisons : 1° en corps simples fondamentaux; 2° en corps simples accessoires ou accidentels.

I. — Corps simples fondamentaux. — 1° azote, 2° carbone, 3° hydrogène, 4° oxygène, 5° soufre, 6° phosphore, 7° chlore, 8° calcium, 9° magnésium, 10° sodium, 11° potassium, 12° fer.

Azote. — Ce corps simple (si tant est qu'il en soit un) existe dans les principes immédiats fondamentaux de l'organisation animale, la caséine, l'albumine, la fibrine, la géline, etc. Dans les conditions ordinaires de la vie de l'homme, on ne saurait dire avec certitude si l'azote de l'atmosphère absorbé par la respiration peut être assimilé pour une petite proportion, et si l'accord qui existe très-approximativement entre les quantités d'azote absorbées et exhalées par les poumons n'est pas un résultat de phénomènes complexes. On sait très-positivement, d'après les expériences de MM. Regnault et Reiset, que les animaux hibernants, pendant la phase de leur hibernation, empruntent de l'azote à l'air. Il se peut qu'un phénomène analogue se présente chez l'homme dans certaines conditions exceptionnelles de maladie et de convalescence, mais toujours est-il que, pour la masse la plus considérable, les animaux à sang chaud empruntent directement ou indirectement aux plantes l'azote nécessaire à leur réparation et à leur accroissement.

Quand l'homme se nourrit de la chair du bœuf, il emprunte à cette alimentation l'azote qui lui est nécessaire, mais le bœuf le trouve pour son accroissement dans les herbes des prairies; il n'est ainsi qu'un intermédiaire entre elles et lui.

Comment les plantes fixent-elles cet azote de l'atmosphère et le font-elles entrer ainsi dans ces combinaisons spéciales, mais cependant si variées, que la vie anime ou a animées?

La fixation de l'azote par les plantes peut être directe ou indirecte. Occupons-nous d'abord de cette fixation indirecte, que des expériences précises ont mise hors de doute pour certaines conditions déterminées.

On a admis que les plantes trouvaient l'azote dont elles avaient besoin dans l'humus ou les engrais, qu'elles l'assimilaient encore sous forme d'ammoniaque et d'azotates.

Des observations attentives, au nombre desquelles je me permettrai de citer mes recherches sur les fonctions des racines (*Recherches sur la végétation appliquées à l'agriculture*, page 175), ont établi que l'humus ne fournissait aux plantes que des quantités insignifiantes de matériaux alimentaires organiques, et qu'il fallait chercher ailleurs l'origine de l'azote qu'elles assimilent.

Dans ce même volume, m'appuyant sur les expériences directes et sur l'action éminemment toxique de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux sur les plantes (1), j'avais été conduit à repousser l'opinion, généralement admise à cette époque, que l'azote absorbé par les végétaux se trouvait toujours à l'état intermédiaire de sel ammoniacal. Il m'est bien démontré aujourd'hui que, dans certaines conditions de culture, l'intervention des sels ammoniacaux augmente la masse des principes immédiats azotés produits par les plantes : mais ces sels ammoniacaux, avant d'être absorbés et assimilés, ne sont-ils pas transformés en azotates ? Cette hypothèse me paraît la plus vraisemblable, car il est démontré que les azotates employés à l'alimentation des plantes avec mesure et dans certaines conditions contribuent à leur accroissement en matériaux azotés.

Le gaz azote ne peut-il lui-même être fixé directement par les plantes? Si ce phénomène s'accomplit, l'observation attentive des faits nous montre (voy. *Recherches sur la végétation*) que c'est par les spongioles des racines placées dans une terre non submergée, mais légèrement humide. Là se trouvent réunies les conditions favorables à la nitrification. On ne saurait donc dire d'une manière absolument certaine que l'azote est fixé directement par les plantes à l'état d'azote, sans passer par la combinaison intermédiaire d'azotate.

C'est une chose remarquable que nous ne puissions résoudre avec une complète certitude ce problème fondamental de la fixation de l'azote par les plantes et secondairement par les animaux et par l'homme.

Nous savons mieux comment cet azote organisé est éliminé de l'économie humaine. La proportion la plus grande est évacuée avec les urines, principalement sous forme d'urée : une quantité notable est éliminée avec les fèces et avec les excrétions épidermoïdales : la masse la plus considérable, qui est exhalée par les poumons à l'état de gaz, n'est pas intervenue directement dans les phénomènes de la vie, elle a servi à la respiration comme gaz passif et inoffensif.

1. Une solution contenant un quinze-centième de carbonate d'ammoniaque tue en quelques jours les plantes qu'on y plonge.

Carbone. — Voilà le principe vraiment fondamental des matériaux animés par la vie. Il existe dans toutes les matières organisées sans exception aucune; on peut le considérer comme le support de l'organisation.

On connaît le phénomène principal de l'assimilation du carbone : c'est par la réduction de l'acide carbonique qu'il entre dans la constitution des êtres organisés; son insolubilité absolue à l'état de carbone éloigne toute hypothèse d'une intervention directe.

Les agents principaux de la réduction de l'acide carbonique sont les parties vertes des plantes sous l'influence de l'insolation, comme cela a été établi par les mémorables expériences d'Ingenhoze, Sennebier, Saussure, etc. Mais c'est dépasser les limites des faits bien observés que de croire que l'acide carbonique est absorbé par les stomates des feuilles et que l'oxygène est éliminé par la même voie; l'élimination du gaz oxygène est un résultat d'expériences facile à vérifier, mais l'absorption de l'acide carbonique par les stomates est une hypothèse. Beaucoup d'expériences et d'observations, que j'espère compléter et publier un jour, m'ont conduit à admettre que les spongioles des plantes jouaient le rôle principal dans l'absorption de l'acide carbonique et un très-important dans son assimilation; toujours est-il que ces spongioles ne fonctionnent, sous ce dernier rapport, que dans la terre légèrement humectée et librement parcourue par l'air, car toute action cesse, pour ainsi dire, dans l'eau ou dans la terre submergée.

Certains animaux inférieurs possèdent aussi la propriété remarquable d'absorber, de réduire l'acide carbonique, et de fixer, d'assimiler le carbone. Les expériences remarquables de M. de Morren sur les monades rouges et vertes ont mis en évidence ces importantes vérités.

Les animaux les plus élevés, l'homme, empruntent aux plantes, directement ou indirectement, ce carbone organisé par la réduction de l'acide carbonique; si, dans certains actes de la vie des animaux supérieurs, on peut admettre la réalité d'actions réductrices comparables à celles qui s'exercent dans les plantes sous l'influence de l'insolation, ces phénomènes sont extrêmement bornés et ne changent que peu de chose à l'harmonie de ce grand fait si bien apprécié par MM. Dumas et Boussingault.

Sous l'influence de la radiation solaire, l'acide carbonique étant réduit, c'est de la chaleur ou de la force qui est ainsi emmagasinée par le fait de cette action, qui s'exerce d'une manière pour ainsi dire continue sur toute la surface du globe.

Toutes choses égales, plus la température est élevée, plus ces phénomènes de réduction ont d'étendue et de puissance.

C'est ainsi que certaines plantes intertropicales croissent pour ainsi

dire à vue d'œil; c'est ainsi que les principes immédiats qui résultent d'une réduction pour ainsi dire complète (caoutchouc, essences, résines, corps gras, etc.) se produisent en plus grande quantité dans ces localités où la radiation lumineuse a tant de puissance.

La plus grande partie du carbone organisé est éliminée de l'économie par les poumons sous forme d'acide carbonique : il en sort également, mais pour une portion relativement faible, par les excrétions urinaires, alvines, cutanées, etc.

Hydrogène. — Ce principe existe dans l'organisation sous deux formes distinctes, d'abord à l'état d'eau nécessaire à la vie, puis à l'état d'hydrogène organisé, dans la caséine, la fibrine, l'albumine, les corps gras, etc.

Comme eau, l'économie animale se l'approprie à l'aide des boissons aqueuses et des aliments qui en contiennent.

Comme hydrogène organisé, elle le tire directement ou indirectement des plantes, pour la totalité ou au moins pour la plus grande partie. Jusqu'ici aucune observation probante n'a démontré que l'eau pouvait être réduite dans quelques-unes des réactions si complexes qui s'exécutent incessamment dans l'économie animale; mais on ne saurait absolument se refuser à admettre la possibilité de cette réduction.

L'hydrogène organisé est éliminé pour la plus grande partie à l'état d'eau, avec l'eau ingérée; une faible partie entre dans la composition des produits des excrétions.

Oxygène. — Cet élément existe dans les êtres organisés sous un triple état, libre dans le sang et dans divers liquides, combiné à l'état d'eau, et enfin comme oxygène de constitution au même titre que le carbone, l'azote, l'hydrogène, dans l'albumine, la fibrine, la caséine. L'oxygène est très-probablement organisé par les plantes et par les monades rouges et vertes par une réduction incomplète de l'acide carbonique, et peut-être aussi des azotates.

Le rôle le plus important de l'oxygène chez les êtres vivants, et surtout chez les animaux à sang chaud, c'est celui de comburant : c'est principalement par les actes où il intervient comme tel que se produit la chaleur animale; mais, il faut le reconnaître, c'est le plus souvent aux dépens des matières organisées que ce rôle s'accomplit. En définitive, l'oxygène doit être considéré comme l'agent principal de la destruction des matières organisées par la vie. Si le nom d'*air vital* lui convient, parce que les êtres vivants ne peuvent continuer d'exister sans lui, on doit reconnaître aussi que c'est par l'action incessante, directe ou indirecte, de l'oxygène que s'accomplit le retour à l'état de terre et d'air de tout ce qui a vécu.

L'oxygène est éliminé de l'économie animale libre et sous les états

d'eau, d'acide carbonique, et aussi comme entrant dans la composition de divers produits excrétés.

Le *soufre* existe comme élément essentiel dans toutes les matières albuminoïdes (fibrine, caséine, albumine, etc.). La proportion n'en est pas la même dans tous ces principes immédiats : ainsi, il en existe une plus forte proportion dans l'albumine de l'œuf que dans l'albumine du sang; mais sa présence semble aussi indispensable à la constitution de ces principes fondamentaux de l'organisme animal que le carbone, l'hydrogène, l'azote, l'oxygène.

Le soufre paraît organisé par les plantes par la réduction des sulfates; aucun fait jusqu'ici ne nous montre qu'il puisse l'être par les animaux à sang chaud.

Le soufre qui existe à l'état organique dans la composition des matières animales, repasse, pour la plus grande partie, à l'état de sulfate dans les phénomènes de l'assimilation et de la production de chaleur chez les animaux; il est, sous cette forme, éliminé par les reins, et très-exceptionnellement à l'état de cystine, et pour une quantité plus bornée on le trouve dans un des principes de la bile, la taurine, et dans les matières épidermoïdales, les cheveux, les ongles, etc.

Le *phosphore* est un principe qui est indispensable à la constitution des êtres organisés. Il se trouve à l'état d'acide phosphoglycérique dans la graisse cérébrale et dans la graisse des œufs. On en trouve constamment dans les matières albuminoïdes qu'on soumet à l'analyse élémentaire; s'y trouve-t-il à l'état de phosphate exclusivement, ou à l'état organique et de phosphate? je ne saurais le dire. Le phosphore se trouve à l'état de phosphate de chaux et de magnésie dans les os, dont il constitue la matière minérale, dans le sang et dans tous les liquides et solides de l'économie animale.

Le phosphore est très-rare dans la nature inorganique. Nos terres arables, les eaux qui les arrosent, ne contiennent que de très-petites quantités de phosphate de chaux. Les plantes absorbent les phosphates par leurs racines, les fixent d'abord dans les tiges et dans les feuilles, pour les concentrer définitivement dans les graines, dont ils constituent presque exclusivement la matière minérale.

C'est dans ces graines que les animaux le trouvent pour les besoins de leur organisation; ils le rendent à la terre sous forme d'engrais, pour que les graines le reprennent. C'est ainsi que les quantités de phosphates relativement petites par rapport aux autres matières qui entrent dans la composition du globe, interviennent presque constamment dans les phénomènes de l'organisation et de la vie.

Le phosphore est éliminé à l'état de phosphate de chaux, magnésie, potasse, soude, dans les fèces et les urines.

Le *chlore* existe dans l'économie animale à l'état de chlorure de

sodium dans le sang et plusieurs liquides et solides, à l'état de chlorure de potassium dans les muscles, et à l'état de chlorhydrate d'ammoniaque et d'acide chlorhydrique dans le suc gastrique.

Il est introduit dans l'économie animale à l'état de chlorure de sodium avec les aliments; il est éliminé dans les urines et dans tous les produits d'excrétion.

Les *métaux* qui se trouvent nécessairement dans le corps de l'homme sont au nombre de cinq : *calcium*, *magnésium*, *sodium*, *potassium* et *fer*.

Calcium. — Il existe en abondance dans le règne minéral, mais il ne se trouve qu'en faible proportion dans les aliments végétaux et dans les aliments animaux désossés. Nous trouvons ce qui nous est nécessaire pour combler ce *déficit* dans les eaux potables. Il est souvent nécessaire de donner aux enfants de l'eau de chaux ou des sels calcaires insolubles, phosphate ou carbonate. La chaux est éliminée dans les fèces ou par les reins.

Magnésium. — Il existe dans les os. On en trouve plus qu'il n'est utile dans les graines. Il est éliminé par les reins à l'état de phosphate.

Sodium. — C'est le métal du sérum du sang des animaux : nous le trouvons dans le sel marin qu'on ingère: il est éliminé par les urines. Son intervention journalière dans l'alimentation est indispensable.

Potassium. — C'est le métal des muscles : il se trouve encore dans le globule sanguin à l'état de chlorure. Il existe en abondance dans les végétaux. Les reins l'éliminent énergiquement : à dose même minime dans le sang, il devient toxique, comme nous l'avons démontré avec Stuart Cooper par des expériences précises.

Fer. — C'est le métal des globules du sang; nous le trouvons dans tous nos aliments et dans plusieurs de nos vases culinaires, qui en cèdent de petites quantités aux mets qu'on y prépare. Il est éliminé par le foie et en très-petite proportion par les reins.

II. — Corps simples accessoires ou accidentels. — 1° fluor, 2° iode, 3° aluminium, 4° silicium, 5° manganèse, 6° lithium, 7° cæsium, 8° cuivre, 9° cobalt, 10° nickel, 11° plomb, 12° thallium, 13° arsenic, 14° or (Becker), et plusieurs autres corps simples, si l'on voulait y rechercher les quantités infiniment petites.

Après avoir étudié les douze corps simples qui entrent nécessairement dans la composition du corps de l'homme, et que, par cette raison, j'ai nommé fondamentaux, j'arrive à parler brièvement de certains principes que je ne considère que comme *accessoires* ou *accidentels*, n'osant, pour la plupart d'entre eux, décider si on doit les regarder comme utiles à l'organisme vivant, ou si on ne les trouve que parce qu'ils sont

souvent associés aux principes fondamentaux dans nos aliments usuels.

L'*iode* est, parmi ces corps accessoires ou accidentels, celui qui mérite la plus sérieuse attention, parce que la question de son existence dans l'organisme se lie à certains problèmes des plus élevés de l'hygiène, que nous aborderons bientôt en traitant des eaux potables; quoi qu'il en soit, nous pouvons dire ici qu'on a constamment signalé l'existence de l'iode dans le lait, dans le foie, ainsi que dans plusieurs autres organes. L'air, les eaux potables, nos aliments, fournissent l'iode qu'on retrouve dans le corps de l'homme.

L'*aluminium*, le *silicium*, combinés avec l'oxygène, sont les corps les plus abondants peut-être de la nature inorganique; ils forment pour ainsi dire la base, le support de notre globe; ce sont les matières qui dominent dans la constitution des roches primitives, et cependant ils interviennent en très-petite quantité dans la composition des êtres organisés, et, à peu d'exceptions près, d'une manière peut-être accidentelle. On trouve, il est vrai, la silice en proportion considérable dans les tiges et plusieurs autres parties des graminées; mais les animaux qui s'en nourrissent n'en retiennent qu'une quantité infiniment petite dans leurs os et dans leurs autres organes. Toutes les eaux potables renferment de la silice en quantité plus que suffisante pour les nécessités de l'organisme animal, si tant est que la silice lui soit nécessaire.

Le *manganèse* accompagne si constamment le fer dans la nature qu'il était naturel de supposer qu'on trouverait ce métal dans les globules du sang de l'homme.

MM. Pétrequin et Hannon ont annoncé en avoir constaté l'existence; M. Melsens a été moins heureux, et, dans le doute, nous considérons le manganèse comme un élément accessoire dans la constitution du corps de l'homme.

Si le manganèse accompagne le fer, deux métaux, le cæsium et le rubidium, dont la découverte remarquable a illustré les noms de Bunsen et de Kirkoff, se trouvent avec une telle constance dans le potassium, qu'on ne peut se refuser à admettre qu'ils se rencontrent, au moins accidentellement, dans le corps de l'homme.

Le *cuivre* a été trouvé par Sarzeau dans presque toutes nos substances alimentaires et dans plusieurs organes de l'homme, à l'état de traces, il est vrai, mais d'une façon véritablement constante. A l'exemple de M. Chevreul, j'ai longtemps considéré ce cuivre comme purement accidentel. Quelques observations empruntées surtout à la pratique des médecins allemands, qui ont démontré que l'administration de très-petites quantités d'un composé de cuivre pouvait être utile au rétablissement de la santé, peuvent faire naître quelques doutes. Il est bien reconnu aujourd'hui que, si le cuivre à dose élevée est un poison éner-

gique, à très-petite dose il est beaucoup moins à redouter qu'on ne pensait. Cette question, qui intéresse si vivement tous les ouvriers qui travaillent le cuivre, paraît définitivement résolue, comme nous le verrons plus loin.

Le *plomb* est un métal si antipathique à la santé de l'homme, que je considère comme accidentel celui qui a été trouvé dans nos organes. Des traces de thallium, ce métal si voisin du plomb pour ses propriétés physiologiques, pourraient plutôt s'y rencontrer.

L'*arsenic*, en quantité infiniment petite, peut être utile pour consolider et rétablir la santé de l'homme. Ce métal, qu'on trouve alors dans ses organes, doit, selon moi, être considéré comme accidentel.

Je regarde comme décidément négatives les expériences qui ont eu pour but d'établir l'existence de l'arsenic normal. Je reviendrai bientôt sur cette question de l'ingestion de l'arsenic en parlant des toxicophages.

Nous allons maintenant donner la liste des gaz et composés inorganiques qu'on a extraits du corps de l'homme par l'analyse immédiate :

Oxygène. — Azote. — Hydrogène. — Hydrogène protocarboné. — Hydrogène sulfuré. — Acide carbonique. — Eau. — Silice. — Alumine. — Chlorure de sodium. — Chlorure de potassium. — Chlorhydrate d'ammoniaque. — Fluorure de calcium. — Carbonate et bicarbonate de chaux. — Carbonate et bicarbonate d'ammoniaque. — Carbonate et bicarbonate de magnésie. — Carbonate et bicarbonate de potasse. — Carbonate et bicarbonate de soude. — Sulfate de potasse. — Sulfate de soude. — Sulfate de chaux. — Phosphate de chaux des os. — Phosphate acide de chaux. — Phosphate de magnésie. — Phosphate de soude. — Phosphate de potasse. — Phosphate ammoniaco-magnésien. — Sulfocyanure de potassium.

En disant un mot sur l'origine des corps simples ou composés inorganiques qu'on a extraits du corps de l'homme à l'aide de l'analyse immédiate, nous ferons connaître quelques-unes des réactions qui se passent dans l'organisme vivant et qui donnent naissance à ces composés.

L'*oxygène* a été extrait du sang par M. Magnus; il y a été introduit par l'acte de la respiration. Aucun fait ne nous autorise à admettre qu'il se passe dans les organes des animaux supérieurs des phénomènes de réduction d'acide carbonique analogues à ceux que M. Morr a observés chez les *monas* rouges et verts.

L'*azote*, outre son origine d'introduction, peut encore provenir des décompositions de matières azotées qui s'opèrent dans l'organisme.

Hydrogène. — M. Chevreul en a trouvé dans les gaz normaux de l'estomac, du côlon et du cæcum des suppliciés. MM. Regnault et Reiset ont observé qu'il s'en dégageait un peu pendant la respiration; cet

hydrogène se produit dans l'organisation par la décomposition des aliments dans l'acte de la digestion.

Hydrogène protocarboné. — Existe surtout dans les gaz du gros intestin, se trouve dans les gaz expirés en très-petite proportion. Il se produit très-probablement par la décomposition spontanée d'aliments dans le canal digestif ou des matériaux du corps dans d'autres organes.

Hydrogène sulfuré. — Exhalé en très-petite quantité par les poumons, existe aussi en faible proportion dans les gaz intestinaux. Se produit dans le corps de l'homme par un commencement de décomposition putride des aliments protéiques qui contiennent du soufre, ou par la même décomposition éprouvée par les matériaux protéiques composant nos organes. L'administration du sous-nitrate de bismuth a pour résultat d'absorber ce composé contenu dans les matières existant dans l'appareil digestif et de les désinfecter.

Acide carbonique. — Existe partout dans les organes de l'homme, produit par l'action ultime de l'oxygène sur les aliments ou les matériaux du corps, surtout exhalé par les poumons.

L'*eau* existe dans tous les organes; elle provient de l'eau ingérée et de l'eau formée par les réactions qui se passent dans le corps vivant par suite de l'oxydation de divers matériaux composant les corps ou provenant des aliments.

Silice. — Provient des aliments, de même que l'*alumine.* Se trouvent dans tous les liquides et les organes, mais en si petite proportion, qu'on pourrait les considérer comme accidentels.

Chlorhydrate d'ammoniaque. — Le chlore dérive du chlorure de sodium ingéré; l'ammoniaque se produit par la décomposition de l'urée en carbonate d'ammoniaque. Cette décomposition s'opère surtout dans l'appareil digestif quand de l'urée est contenue accidentellement ou normalement peut-être dans certains liquides versés dans cet appareil.

Fluorure de calcium. — Se trouve dans l'émail des dents, existe dans l'eau potable ingérée.

Carbonate et *bicarbonate de chaux.* — Existent dans le sang et autres liquides alcalins de l'économie, introduits avec les aliments et produits dans l'économie par des réactions diverses. Il en est de même des carbonates et bicarbonates de magnésie, de potasse et de soude. Les sulfates et les phosphates que nous avons énumérés se trouvent dans les urines. Ils sont ou ingérés ou produits par des réactions diverses dont il est facile de se rendre compte d'après ce que nous avons dit.

Le *sulfocyanure de potassium* se trouve dans la salive; le *chlorure de potassium*, dans les muscles, les globules du sang, la salive, etc. : il résulte de la double décomposition du sel marin ingéré et du phosphate de potasse qui se trouve dans les graines des céréales avec lesquelles nous fabriquons notre pain.

Nous bornons ici ces exemples : nous reviendrons plus loin sur plusieurs réactions en traitant des aliments auxquels on doit les rapporter.

Transformations des aliments minéraux qui s'exécutent dans l'économie. — Nous avons déjà mentionné les transformations des principes immédiats minéraux, qui donnent naissance au chlorure de potassium et au chlorhydrate d'ammoniaque ; rappelons un fait analogue, emprunté à la physiologie thérapeutique et qui a été mis en lumière par Quevenne et vérifié successivement par moi et par M. Melsens. Quand on administre de l'iodure de fer, on trouve dans les urines de l'iodure de potassium, l'iodure de fer s'est transformé en présence des sels qui se trouvent soit dans les liquides digestifs, soit dans le sang.

On comprend facilement, par ces transformations qui s'opèrent dans l'organisme, comment le sang reste alcalin en présence d'une alimentation acide. Supposons, par exemple, qu'on mange exclusivement des fraises ; non-seulement le sang restera alcalin, mais l'urine prendra également cette réaction. Les fraises contiennent des citrates et des malates acides de potasse : dans le sang, sous l'influence de l'oxygène, ces sels seront convertis en bicarbonates à réaction alcaline, qui donneront au sang et à l'urine la propriété de ramener au bleu le papier de tournesol rougi.

Nous allons étudier très-rapidement quelques substances minérales qui interviennent accidentellement dans l'alimentation, dans des conditions déterminées, la terre, les préparations arsenicales, les phosphates de chaux, puis nous dirons un mot du fer, considéré comme aliment, et nous arriverons aux deux grandes questions du sel marin et de l'eau potable. A propos de cette dernière question, nous aborderons les problèmes les plus importants qui se rapportent aux matériaux alimentaires inorganiques ; c'est pour cette raison qu'aujourd'hui nous rangeons les eaux potables dans une division nouvelle, les matériaux inorganiques complexes, où nous pourrions également classer les matières terreuses. Mais qu'il nous suffise de dire que les géophages péruviens, sans être poussés par la faim et pour satisfaire à un goût bizarre, mangent quelquefois une argile d'une odeur agréable. Une argile dite *comestible*, et qui ne contient pourtant que du talc et du mica, se vend sur les marchés de la Bolivie. Les nègres de Guinée joignent à leur riz une terre savonneuse. Quelques gens étalent sur le pain, en guise de beurre, une substance minérale nommée *beurre de montagne* : enfin une farine dite *fossile*, qui, comme on le pense bien, ne contient aucun principe alibile, a pourtant été essayée comme aliment.

Phosphates. — Les phosphates, et en particulier les phosphates de potasse, de soude, de magnésie et surtout celui de chaux, jouent un rôle important dans les phénomènes de la vie de tous les êtres organisés ;

ce rôle a surtout été bien compris depuis quelques années. On trouve dans les os de tous les animaux des phosphates de chaux et de magnésie; ces sels en constituent la matière minérale. On en rencontre encore dans le sang, le lait et les autres liquides ou solides de l'économie.

Chaque jour un homme adulte élimine environ 5 grammes de phosphates dans les urines, à l'état de phosphates acides et à l'état de phosphates neutres, dans les productions épidermoïdales et dans les cheveux; cependant il est rarement utile de faire intervenir ce sel dans l'alimentation. Le pain renferme une certaine quantité de phosphates et surtout du phosphate de potasse. Il se produit du phosphate de chaux, par double décomposition, cette base se rencontrant dans les eaux potables et dans les autres aliments.

Il est quelquefois utile, d'après des faits cliniques rapportés par Pégot, de prescrire du phosphate de chaux hydraté aux nourrices ou aux nourrissons à l'époque de la dentition. M. Alph. Milne Edwards a montré, dans sa thèse, qu'on le prescrirait utilement dans les cas de fracture, pour hâter la consolidation du cal.

Les polydipsiques, les glycosuriques, qui perdent beaucoup d'urine, éliminent trop de phosphate de chaux; il est bon de leur prescrire une cuillère à café de phosphate de chaux hydraté en commençant leur principal repas. J'associe habituellement au phosphate de chaux une petite proportion de phosphate ferreux, dans les cas d'anémie glycosurique.

Chlorure de sodium, sel marin. — Le sel marin se distingue par sa couleur blanche quand il est pur, sa cristallisation cubique, sa saveur salée si franche, qu'on y rapporte toutes les saveurs de cet ordre. Voilà des caractères qui ne permettent pas de le méconnaître. Le rôle du sel marin dans l'alimentation a été fixé par des expériences physiologiques et des observations hygiéniques qui n'offrent plus matière à controverse. Le sel marin est une des substances les plus répandues; il intervient dans l'alimentation de tous les peuples; les régimes monastiques les plus sévères n'ont pu l'écarter. Il est d'autant plus nécessaire que l'alimentation est plus pauvre. Quand le sel est rare, comme dans certaines contrées de l'Afrique, il devient la représentation la plus nette de l'aisance. Le sel est à la fois un aliment et un condiment. La preuve qu'il est un aliment, c'est qu'il est indispensable, en quantité déterminée, à l'organisation humaine. Les cendres du sang contiennent 50 à 60 p. 100 de sel, tandis que les cendres des aliments n'en renferment en moyenne que 5 à 10 pour 100. Les herbivores ingèrent avec les plantes un excès de sels de potasse sur ceux de soude, et ce sont ces derniers qui sont fixés dans le sang; la potasse est éliminée par les reins ou fixée dans les muscles à l'état de chlorure de potassium.

Les sels de soude, comparés aux sels de potasse, sont relativement inoffensifs; voilà pourquoi le sang peut contenir une quantité plus éle-

vée de sel marin, qui augmente sa densité et favorise ainsi les phénomènes de l'absorption et la conservation des globules du sang (1).

Voici ce que j'écrivais dans le mémoire que je viens de citer sur le rôle du sel marin, considéré par rapport au sodium qu'il renferme.

Quand on compare la composition du sang des animaux et des sucs mixtes obtenus par l'expression des végétaux, on remarque que les cendres que ces liquides fournissent sont alcalines, mais riches en potasse pour les végétaux et en soude pour les animaux. Il y a un antagonisme très-remarquable entre l'existence de ces deux bases dans les deux grandes divisions des êtres organisés : chez les uns, la soude domine : chez les autres, au contraire, c'est la potasse qu'on trouve presque exclusivement. On pourrait penser que cette différence si tranchée tient uniquement à ce que les végétaux trouvent dans le sol plus de potasse que de soude. Cette cause n'est pas la seule qui détermine l'antagonisme remarquable sur lequel je viens d'insister.

Le plus souvent les végétaux, les animaux absorbent également les différents sels en dissolution étendue, qui leur sont présentés mélangés : les divers organes fixent les substances nécessaires à leur existence et à leur développement ; celles qui ne sont pas nécessaires au jeu régulier de leurs fonctions sont éliminées, soit par les racines pour les plantes, soit par les organes excréteurs pour les animaux.

Pour apprécier le rôle de divers aliments j'ai soumis des animaux à diverses alimentations exclusives.

Dans une expérience où j'avais éloigné avec soin le chlorure de sodium, la potasse l'emportait de beaucoup sur la quantité de soude contenue dans les aliments. Après quelque temps de cette nourriture j'ai inciné le sang et j'ai trouvé qu'il était plus riche en sel de soude qu'en sel de potasse. Cette observation démontre que la potasse est plus complétement éliminée par les organes excréteurs que la soude, et que les sels de soude sont nécessaires à l'existence des mammifères.

Les nombreuses expériences que j'ai exécutées, soit seul, soit avec M. Stuart Cooper, sur l'action comparée des sels de soude et des sels de potasse sur les animaux, viennent donner un nouvel intérêt à la comparaison sur laquelle je viens d'appeler l'attention. En effet, lorsqu'on injecte dans les veines des animaux des dissolutions de sels de soude ou de potasse capables de déterminer la mort, on remarque qu'il faut beaucoup plus de cette dernière base que de la première pour tuer l'animal.

Dans mon mémoire sur l'action d'un grand nombre de substances sur les plantes et sur les poissons, j'ai montré que la plupart des poissons d'eau douce vivent dans des dissolutions contenant 1/100 de

(1) Bouchardat, *Opuscules d'economie rurale*, in-8°.

sel marin, 1/20e de sulfate de soude, et qu'ils périssent assez promptement dans des dissolutions contenant 1/100e de sulfate de potasse. On comprend sans peine, d'après cela, comment la soude est l'alcali normal des animaux, et quand les aliments n'en renferment pas assez, comment l'intervention du sel marin est indispensable.

MM. Cl. Bernard et Grandeau ont confirmé les résultats que j'avais publiés sur l'action comparée du chlorure de sodium et du chlorure de potassium.

Nous prenons, par le fait de l'habitude, beaucoup plus de sel qu'il n'est utile pour réparer les pertes; mais ce sel en excès agit comme condiment, il fait accepter sans répugnance des aliments insipides.

C'est ainsi que l'on mange avec plaisir plusieurs herbes que leur fadeur nous ferait rejeter sans l'addition du sel. Le caséum, grâce au sel, devient un aliment usuel pour l'habitant des campagnes.

Chez les animaux il augmente l'appétit. Il est démontré par l'expérience de tous les agriculteurs, que des fourrages très-inférieurs, refusés obstinément par les bestiaux, peuvent cependant être acceptés ou utilisés par eux lorsqu'on associe ces aliments grossiers avec une proportion convenable de sel marin. Les expériences de M. Boussingault ont confirmé ce fait capital. La conséquence la plus nette qui ressort de ce résultat, c'est que l'emploi bien entendu du sel marin aura pour effet d'augmenter la masse des subsistances en facilitant l'élevage d'une plus grande quantité de bestiaux, puisqu'on pourra utiliser pour eux des aliments qui n'auraient aucune valeur sans cette intervention.

Si les animaux sont nourris avec des herbes le sel marin ne leur est pas indispensable, parce que les feuilles en contiennent en proportion suffisante pour réparer les pertes, mais quand la base de leur alimentation est la graine, le sel marin leur devient plus nécessaire et ils le recherchent avec plus d'avidité; j'en citerai bientôt un remarquable exemple.

Les eaux, le sol, contiennent presque toujours assez de sel marin pour les besoins de la végétation, souvent ils en renferment trop; cependant M. Tissier, l'habile manufacturier du Conquet, a vu le sel marin augmenter la fertilité de certaines prairies du Finistère, auxquelles cependant le sel apporté par les buées de la mer ne manque pas. Mais on peut comprendre que les feldspath à base de potasse qui forment un des constituants des roches granitiques de cette localité, sont décomposés par le sel marin et fournissent ainsi plus abondamment aux plantes la potasse qui leur est indispensable. Pour apprécier le rôle hygiénique du sel, il suffirait de remarquer que les animaux, l'homme lui-même, le recherchent avec une avidité extrême lorsqu'ils en sont privés. M. J. Marschall a publié (*Bibliothèq. méd.*, t. XII, p. 408) d'importantes observations sur la nocuité de la privation du sel. Il survient de l'ano-

rexie, de l'œdème, un affaiblissement général, une anémie spéciale. Varden nous a appris qu'il était indispensable, dans certaines localités des provinces nord du Brésil, de le faire intervenir dans l'alimentation des animaux pour leur conserver la vie. Roulin rapporte que dans quelques localités de la Colombie les femelles deviennent inféconde lorsqu'on les prive de sel: j'ai fait des expériences qui confirment ce fait de la façon la plus nette, je vais en présenter le résumé tel que je l'ai exposé dans mes conférences, lors du siége de Paris.

Pendant mon séjour à l'Hôtel-Dieu, j'élevais sur les croisées ces charmants messagers qui ont apporté tant de bonheur en donnant des nouvelles à quelques-uns des assiégés de ce qu'ils avaient de plus cher au monde.

Grillage de fer, appui en calcaire, blé ne renfermant que des traces de chlorure, paille pour faire le nid, eau distillée, voilà les seules matières où les pigeons accouplés pouvaient trouver ce qui était indispensable pour réparer les pertes de leur organisme. Une couvée réussit avec ce régime ; mais malgré la saison et toutes les autres conditions favorables, la femelle cessa de pondre. Je leur rendis la liberté : le premier usage que la femelle en fit fut de voler sur la croisée voisine, dont l'appui était toujours souillé par des résidus riches en sel marin. Ces pigeons n'étaient pas privés ; le besoin de sel était si impérieux pour cette femelle, qu'elle se laissait prendre, sans chercher à fuir, pour ne pas perdre un instant pour accaparer cet aliment indispensable à la constitution de son sang et de ses œufs. On la lâcha, elle revint aussitôt vers le résidu salé. La fécondité reparut avec le retour du sel dans l'alimentation.

Pendant les derniers jours qui ont précédé l'investissement, on a eu des craintes sérieuses sur l'approvisionnement de Paris en sel : plusieurs épiciers en avaient même doublé le prix. Mais, grâce à M. H. Sainte-Claire-Deville, il a pu, au dernier moment, en arriver des salines plus qu'il n'en fallut pour la durée du siége.

N'oublions pas le double rôle du sel comme aliment et comme condiment. Le sel a fait défaut à notre vaillante et malheureuse armée de Metz, non pas comme aliment, une source salée avec laquelle on pouvait préparer la soupe suffisait à ce premier besoin : mais le sel manquait absolument pour relever la saveur de la chair de ces pauvres chevaux réduits par la famine aux derniers termes de l'exténuation.

J'ai constaté les effets utiles du sel marin administré dans plusieurs conditions d'appauvrissement général de l'économie, dans des cas d'imminence de tuberculisation pulmonaire, d'anémie glycosurique.

A côté de ces avantages il faut reconnaître que le sel marin donné en grand excès peut empoisonner. Nous reviendrons sur cette question qui se rattache à celle des saumures. On a accusé le sel pris en excès d'être

une des causes du scorbut, nous examinerons cette opinion en traitant de l'étiologie de cette maladie.

Les *falsifications* du sel peuvent se diviser en commerciales et accidentelles.

La falsification commerciale la plus ordinaire est l'addition d'une petite quantité d'eau; le sel marin est un sel anhydre, mais on peut ajouter à une masse de sel pulvérisé de 8 à 10 pour 100 d'eau, et il ne paraît que mouillé. Cette fraude est trop facile à constater pour y insister.

Il y a une trentaine d'années, on trouvait chez la plupart des épiciers de Paris du sel provenant du lessivage des cendres de varech; ce sel renfermait une proportion notable d'iode. Il suffisait pour le constater d'exposer un papier amidonné aux gaz et vapeurs qui se dégageaient en versant de l'acide sulfurique concentré sur ce sel. Nous indiquons à l'article *Eaux potables* des moyens plus précis pour doser l'iode.

Ces sels, contenant des iodures en proportion notable, ont été accusés, mais sans preuves bien précises, de déterminer la diminution et l'atrophie des glandes mammaires et des testicules; les faits positifs publiés par M. Cullerier ont servi de prétexte à ces craintes.

Quelques épiciers de bas étage ont mélangé à leurs sels de la craie, du plâtre, du grès. Il suffit de traiter ces mélanges par l'eau : le sel se dissout et les mélanges insolubles restent indissous.

Certains marchands classent et conservent avec si peu de soin leurs matières premières, que plus d'une fois des substances toxiques se sont trouvées par négligence tombées dans le baquet à sel. On rapporte dans les ouvrages un exemple de mélange d'acide arsénieux qui eut lieu chez un débitant du département de la Marne, à l'époque où les épiciers débitaient de l'acide arsénieux pour chauler les blés. On a trouvé du sel conservé ou mesuré dans des vases ou récipients métalliques de plomb, cuivre ou zinc, etc. On comprend sans peine qu'on peut introduire ainsi une substance toxique dans l'alimentation de chaque jour. L'attention des conseils d'hygiène doit être éveillée de ce côté lors des visites annuelles.

On consomme annuellement en France environ 220 millions de kilogrammes de sel. La dose normale de sel oscille pour vingt-quatre heures entre 5 et 15 grammes; on peut prendre le chiffre moyen de 10 grammes adopté par M. Barral.

Fer. — Dans toutes les parties du corps des animaux on trouve du fer, mais il est indispensable à la constitution des globules du sang, où il existe en proportion approximativement constante. L'énergie des actions vitales est liée à la quantité normale des globules sanguins : quand ces globules diminuent, les fonctions de nutrition s'allanguissent.

Le rôle du fer, une fois celui-ci fixé dans les globules sanguins, paraît être de servir de moyen de transmission à l'oxygène du sang sur la

matière organique, de faciliter ainsi les combustions et les métamorphoses qui s'opèrent dans les profondeurs de l'économie, et de contribuer par ce fait même à l'entretien de la chaleur animale.

Dans les conditions ordinaires de la vie et dans l'état de santé, l'homme trouve assez de fer dans les aliments dont il fait usage pour entretenir le sang suffisamment riche. Les eaux contenant des traces de fer sont utiles. Les vases culinaires de fonte des habitants des campagnes sont, à ce point de vue, préférables aux casseroles de cuivre étamé généralement employées dans les villes.

Dans d'autres circonstances, le fer naturellement contenu dans les aliments devient insuffisant pour l'entretien de la richesse du sang : celui-ci s'appauvrit en globules ; par suite, dépense de globules ou insuffisance, il y a maladie : telle est surtout la chlorose, l'anémie. Il faut alors recourir aux ferrugineux, secondés par le régime, l'exercice, etc.

L'action du fer se liant d'une manière si intime à celle des aliments, ce métal doit bien être appelé un complément de l'alimentation. Il doit être pris à dose mesurée ; en excès, il cause de l'anorexie, de l'irritation, de la constipation ou de la diarrhée, des vomissements, c'est un poison.

Par la même raison d'analogie entre l'action du fer et celle des aliments, on est conduit à faire prendre le premier au moment des repas.

Le premier effet du fer paraît être de rendre les matières alimentaires plus facilement précipitables au contact du sérum du sang, et par suite plus aptes à se transformer en globules.

Les diverses préparations ferrugineuses, tout en offrant une analogie d'action dans ce que celle-ci a de fondamental, *ne sont pas également* aptes à reconstituer les globules du sang, pas plus que tous les aliments ne nourrissent au même degré ; elles produisent plus ou moins de bien, comme tous les aliments nourrissent à des degrés différents.

Dans les deux cas on peut poser des règles générales, mais non absolues ; c'est une étude à faire par le praticien et pour chaque malade, suivant les idiosyncrasies, le genre de vie, les conditions pathologiques.

Il n'est pas exact de dire d'une manière générale que les préparations de fer, insolubles par elles-mêmes, sont moins actives que les sels solubles de ce métal.

Il n'est pas plus exact de présenter les préparations de fer insolubles comme offrant le grave inconvénient de neutraliser le suc gastrique et de nuire ainsi à la digestion (objection théorique). L'expérience a démontré qu'il n'y avait dans ce cas qu'une diminution d'acidité *très-légère*, et rien ne prouve que cette diminution soit nuisible : peut-être même est-elle quelquefois utile.

Parmi les préparations ferrugineuses essayées, celle qui a introduit le

plus de fer à l'état de dissolution dans le suc gastrique pour un poids donné est le fer Quévenne (fer réduit par l'hydrogène).

Or, bien que la quantité de fer introduite à l'état de dissolution dans le suc de l'estomac ne puisse à elle seule donner la mesure tout à fait exacte de la valeur thérapeutique de chaque produit, l'expérience a démontré cependant que cette notion se rapproche beaucoup de la vérité.

Ainsi, le fer réduit par l'hydrogène, essayé thérapeutiquement, s'est rangé parmi les préparations les plus actives. La dose ordinaire est de $0^{gr},20$ à $0^{gr},30$ = moyenne $0^{gr},25$.

Arsenic. — Intéresse l'hygiène pour les questions du chaulage des blés, des papiers peints. Comme substance intervenant dans l'alimentation de certains peuples, dans des conditions tout à fait spéciales, je le regarde comme nuisible. Les faits rapportés par Tschudi sur les paysans de la Styrie, sont de rares exceptions, même dans ces localités. On prétend que les toxicophages dissimulent leurs habitudes arsenicales. Voici les faits physiologiques qu'on cite pour expliquer l'intervention de l'arsenic dans l'alimentation. Quand les porcs ont quelques maladies, le remède principal que les paysans emploient pour leur rendre l'appétit nécessaire à leur engraissement est le *crocus metallorum*, composé antimonial renfermant de l'arsenic. Les palefreniers prétendent que les chevaux auxquels on donne de l'acide arsénieux, ont la peau luisante et une plus belle apparence de santé. Les paysannes styriennes deviennent toxicophages pour acquérir de l'embonpoint et de la fraîcheur. A faible dose, chez quelques individus, l'acide arsénieux augmente l'appétit, fait apparaître une condition de santé en diminuant la dépense, ce qui est accusé par la diminution dans l'élimination de l'urée. On pourrait penser, d'après moi, que le rôle de l'acide arsénieux a été mal interprété, et que, si après son administration on voit la quantité d'urée éliminée dans les vingt-quatre heures diminuer, ce n'est point en modérant la dépense que ce résultat est obtenu, mais en entravant l'élimination des résidus par les reins : c'est l'organe excréteur qui subit l'influence de l'agent toxique. Pour justifier cette interprétation, on pourrait dire qu'on sait en effet que, lorsque les doses de l'acide arsénieux sont très-élevées, les urines peuvent se supprimer ou devenir très-rares.

D'après cela, hygiénistes, abandonnons l'acide arsénieux au thérapeutiste; il lui est utile dans la cachexie des marais, les fièvres et les névralgies intermittentes. C'est un modificateur efficace des fonctions de la peau, utile, à ce point de vue, dans certaines maladies de cet organe.

II

DEUXIÈME GROUPE DES MATÉRIAUX ALIMENTAIRES

Aliments de calorification.

Les aliments de calorification forment le deuxième groupe de ma division des *matériaux alimentaires;* ils ont été désignés par M. Liebig et d'autres chimistes sous le nom d'*aliments respiratoires*, mais je préfère le nom d'*aliments de calorification*, qui indique nettement le rôle principal et si important qu'ils jouent dans l'organisme vivant.

Les substances usuelles qui sont rangées dans ce groupe sont les sucres et féculents, les corps gras et l'alcool. Malgré les différences considérables que présentent ces substances, sous le rapport de la composition, des propriétés, de la manière dont elles sont digérées, il existe des relations intimes entre ces matériaux alimentaires. En effet, ils dérivent les uns des autres, ou ils proviennent de transformations qui les rattachent les uns aux autres de la manière la plus intime. L'alcool est produit par un dédoublement de plusieurs sucres. Les féculents et l'inuline, par les transformations qu'ils subissent dans nos organes, se transforment en sucres; et enfin les expériences d'Hubert, celles de M. Persoz et de M. Boussingault, montrent que dans certaines conditions des organismes vivants les sucres peuvent se transformer en corps gras; la fermentation butyrique du sucre est un phénomène du même ordre. Tous ces matériaux disparaissent de l'économie en donnant comme résidus ultimes, sous l'influence de l'oxygène, de l'acide carbonique et de l'eau. Il ne paraît pas que ces matières soient transformées dans les divers actes de la nutrition des animaux en éléments plastiques. Dès que l'on soumet un animal à l'alimentation exclusive par un des aliments de calorification, les inconvénients du défaut de réparation des organes les plus importants apparaissent; c'est dans ces cas qu'on a observé le phénomène intéressant de la perforation de la cornée.

Les matériaux de calorification répondent au plus grand besoin de l'économie, celui de maintenir la chaleur animale à la température constante de 37 à 38 degrés: par leur masse, ils viennent au premier rang dans la constitution de nos aliments complexes les plus usuels.

Voici l'ordre que nous suivrons : tout ce qui se rapporte à l'alcool et aux alcooliques sera renvoyé à l'étude des boissons fermentées, dans la section des *aliments complexes* ayant une action spéciale sur le système nerveux: je me bornerai donc ici à étudier les corps gras, les sucres, les féculents et les matières les plus importantes qui s'y rattachent.

Nous rapprocherons de ces études des questions qui intéressent au plus haut point la physiologie et l'hygiène. A propos des sucres et des féculents, nous aborderons l'étude hygiénique de la glycogénie et de la glycosurie. Je montrerai, quand je traiterai de la misère physiologique, comment la question de la tuberculisation pulmonaire, de l'affection scrofuleuse, se lie de la manière la plus intime à l'utilisation des aliments de la calorification.

Corps gras. — Nous allons successivement aborder les questions suivantes dans notre étude hygiénique des corps gras : 1° propriétés physiques et chimiques; 2° études physiologiques, digestion, utilisation; 3° rôle dans l'organisation, leur origine; 4° études hygiéniques expérimentales sur les animaux, études pratiques sur l'homme dans diverses conditions : 5° des principaux corps gras, beurre, huile d'olive, huile de colza, huile de foie de morue; 6° rancidité des corps gras.

Définition — On étudie en hygiène, sous le nom de *corps gras*, des produits solides ou liquides d'une consistance onctueuse, tachant le papier, solubles dans l'éther, le sulfure de carbone, les essences, imparfaitement solubles dans l'alcool, insolubles dans l'eau, brûlant avec flamme, ayant généralement une saveur douce. Ce groupe comprend les huiles et les graisses végétales ou animales, le suif, le beurre, etc.

Les corps gras sont constitués par un grand nombre de principes immédiats dont l'histoire a été faite en grande partie par M. Chevreul. Nous ne mentionnerons ici que quatre des plus importants, l'oléine, la margarine, la stéarine et la butyrine, qui, d'après les travaux synthétiques de M. Berthelot, doivent être considérés comme des oléate, margarate, stéarate, butyrate de glycérine, ainsi que M. Chevreul l'avait déjà pressenti.

La *butyrine* est le corps gras spécial qui se produit particulièrement dans l'économie des femelles d'animaux mammifères qui allaitent; mais il est probable qu'elle peut se former dans d'autres conditions, comme nous le verrons plus tard. Nous reviendrons sur son étude en traitant du beurre.

La *stéarine* est la partie la moins fusible du suif; elle est soluble dans l'éther; à chaud, elle se présente, après le refroidissement, sous forme de cristaux blancs fusibles à 62 degrés.

La *margarine* se rencontre dans la graisse humaine, dans l'huile d'olive; on l'obtient pure en la dissolvant à plusieurs reprises dans l'éther et en la laissant cristalliser; elle est fusible à 47 degrés, selon M. Lecanu. La margarine est constituée par l'union de la stéarine et de la palmitine.

L'*oléine* est la partie liquide des graisses; elle est soluble dans l'alcool et dans l'éther à froid. Il existe plusieurs espèces d'oléine.

De la digestion et de l'utilisation des corps gras. — L'étude de la digestion et de l'utilisation des corps gras est liée de la manière la plus intime à la théorie générale de la digestion ; elle a été le point de départ le plus net des expériences que nous avons poursuivies, Sandras et moi, pendant plusieurs années. C'est une tendance des plus ordinaires de l'esprit humain, disions-nous, lorsque quelques vérités saillantes ont été mises en lumière sur une question obscure, de rattacher à ces faits tous ceux qui s'en rapprochent, sans examiner sévèrement si l'expérience et l'observation légitimeront ces rapprochements. Dans la question qui va nous occuper, nous allons trouver une nouvelle confirmation de cette remarque.

La découverte qui a eu le plus d'importance pour établir la théorie de la digestion a été sans contredit celle de la production du chyle. C'était une de ces observations capitales qui frappent les yeux, qui commandent l'attention.

Aussi bientôt, en observant le cours du chyle, en examinant ses propriétés physiques, en étudiant superficiellement sa composition chimique, on pensa tenir la clef de toute la théorie de la digestion ; on crut pouvoir suivre la circulation de la matière alimentaire, comme Harvey avait suivi le cours du sang.

En effet, on observe une substance ressemblant beaucoup pour ses propriétés physiques, sa composition chimique, à l'aliment normal, le lait ; on voit cette substance puisée dans l'appareil digestif, et de là transportée par des vaisseaux spéciaux dans l'appareil circulatoire. De l'observation de ces faits incontestables il n'y avait qu'un pas à faire pour arriver à cette conséquence : les aliments sont d'abord transformés en une sorte de bouillie, le *chyme* ; puis ce chyme se sépare en deux parties, les fèces, qui sont rejetées au dehors, et le chyle qui, versé dans le sang, va continuellement réparer le liquide nourricier.

Cette théorie de la digestion, généralement admise avant nos premières expériences, paraît vraie et très-simple au premier abord ; mais en examinant avec attention les faits de détail sur lesquels elle s'appuie, on rencontre bientôt d'insurmontables difficultés.

Nous avons établi, par une suite de recherches qui s'enchaînent les unes aux autres, que la digestion de tous les aliments ne s'opère point par un mode uniforme ; qu'il existe plusieurs digestions, différentes suivant les aliments que l'on ingère ; que la digestion des substances protéiques et gélatineuses (fibrine, albumine, caséine, gluten, gélatine, etc.) s'effectue principalement dans l'estomac ; que ces aliments dissous sont immédiatement absorbés dans cet organe, et de là transportés dans le sang : c'est la *digestion stomacale* ; que les matières grasses, liquéfiées par la température du corps de l'animal, émulsionnées, sont puisées dans les intestins par les chylifères : c'est la *digestion intestinale* ; que

la dissolution des matières féculentes, s'opérant à l'aide d'un principe agissant comme la diastase, sécrété principalement par le pancréas, commence dans l'estomac, mais s'accomplit surtout dans les intestins, et que le liquide qui en résulte est absorbé, non par les chylifères, mais en partie par les vaisseaux de l'estomac et en plus grande partie par les plus fines ramifications de la veine porte : c'est la *digestion mixte.*

Voici les preuves que nous avons données de l'inanité de la théorie ancienne du chyme et du chyle, et comment nous avons établi que les chylifères (1) n'absorbent dans les intestins que les corps gras, et qu'ils sont transportés dans les vaisseaux chylifères sans aucune altération :

1° On extrait du chyle un corps gras exactement pareil à celui qui a été ingéré : c'est de l'huile quand l'animal a mangé une soupe à l'huile, du suif quand il a pris du suif.

2° Les matières colorantes du curcuma, de l'orcanette, ont été séparées, soit dans l'estomac, soit dans l'intestin grêle, des matières grasses avec lesquelles elles étaient associées ; ces dernières seules ont été absorbées. Cependant nous devons dire que, dans une expérience, un chien ayant mangé un corps gras fortement coloré avec du curcuma, son chyle était très-légèrement jaunâtre et la graisse que l'éther en a extraite contenait de la matière colorante du curcuma.

3° Enfin, un fait qui nous a frappés et nous paraît tout à fait péremptoire, toujours, dans toutes nos expériences, le liquide au milieu duquel les corps gras sont puisés dans les intestins présente une réaction acide, et toujours le chyle a été fortement alcalin.

Si, d'un autre côté, on veut bien se rappeler que nos expériences ont démontré que le chyle des animaux nourris avec la gomme, l'amidon, le sucre, la fibrine, l'albumine, la gélatine, est très-peu abondant et toujours identique dans sa composition, quelle que soit la nature de l'aliment, nous espérons qu'on ne pourra se refuser d'admettre avec nous que *le chyle est entièrement composé de deux parties, les matières grasses absorbées et la sérosité ou la lymphe sécrétée.*

De l'influence de la nature des corps gras sur l'absorption. — Les expériences que nous avons relatées établissent que les corps gras liquides ou ceux qui peuvent être facilement ramollis dans l'appareil digestif sont absorbés avec beaucoup plus de facilité que ceux dont le point de fusion est plus élevé. Ainsi, l'huile est de tous les corps gras celui qui passe le mieux dans les chylifères ; la graisse de porc, le suif, sont également absorbés facilement ; la cire seule l'est à peine, mais lorsqu'elle est associée avec deux parties d'huile d'amandes douces elle l'est avec facilité.

(1) Bouchardat et Sandras, *Mémoire sur la digestion des corps gras* (*Annuaire de thérapeutique*, 1845).

Cette observation est importante, car elle permet de régler le régime des animaux à l'engraissement ou des vaches laitières. Si leur ration comprend des substances renfermant des matières cireuses, il sera fort important d'y associer des parties végétales contenant des graisses liquides qui facilitent l'absorption des cires. Elle permet aussi d'apprécier le rôle des corps gras, soit comme aliments, soit comme médicaments.

Rôle de la bile et du suc pancréatique. — On a beaucoup discuté sur le rôle que joue la bile dans la digestion. Quelques auteurs lui attribuent une grande importance dans l'exercice de cette fonction : d'autres, au contraire, la considèrent comme une matière d'excrétion et lui refusent toute autre utilité.

Les faits que nous avons rapportés tranchent, selon nous, toute difficulté.

S'agit-il de la digestion des matières albumineuses, fibrine, albumine, gluten, gélatine, des matières ternaires, neutres, amidon, sucre, gomme, etc., évidemment la bile n'intervient nullement dans l'absorption et l'assimilation de ces substances.

Si la bile est utile dans l'acte de la digestion, cela ne peut être que pour favoriser l'absorption des matières grasses, et là encore son action chez les animaux supérieurs est équivoque et purement mécanique.

En effet, on ne trouve dans le chyle aucun des matériaux importants de la bile, ni la matière colorante, ni l'acide particulier. On y rencontre à peine quelque trace de cholestérine et peut-être encore une petite proportion des matières grasses qui entrent dans sa constitution. Elle n'intervient donc pas essentiellement dans la composition du chyle ; cependant, nous la croyons utile pour favoriser l'absorption des matières grasses, mais moins que le liquide du pancréas. Qu'on examine les corps gras dans l'estomac et dans l'intestin grêle, on trouve que dans l'estomac ils sont simplement mêlés au reste des aliments, où l'on peut bien les distinguer à l'œil nu.

Dans l'intestin grêle, au contraire, ils sont beaucoup plus divisés, et, si l'on examine au microscope la pâte graisseuse au moment où l'animal vient d'être tué, on y trouve une foule de globules gras ainsi divisés, émulsionnés par l'intervention de la bile et surtout du liquide pancréatique. Brodie a annoncé, et le fait a été vérifié par MM. Gmelin et Tiedemann, qu'après la ligature du canal cholédoque, quand l'animal est rétabli, le chyle était toujours transparent ou opalin et privé pour ainsi dire de graisse, même après l'usage d'une nourriture grasse. Dans ces expériences, le canal pancréatique était probablement lié avec le canal cholédoque.

Dans nos premières recherches sur la digestion, nous avions dit que le liquide pancréatique concourait, avec la bile, à émulsionner les corps gras. Cl. Bernard, par ses belles expériences, a démontré ce fait de la

manière la plus évidente; il a, de plus, établi que sous l'influence du suc pancréatique les corps gras s'acidifiaient; nos expériences démontrent nettement que ce dédoublement n'est que partiel et très-limité. Nous avions constaté l'état acide du contenu de l'intestin grêle chez les animaux nourris de corps gras.

Ainsi il est nettement démontré que les corps gras, dans la bouche et l'estomac, n'éprouvent pas d'autres modifications que d'être liquéfiés par la chaleur de 37°,5, qu'ils sont émulsionnés par le suc pancréatique et en *faible partie* dédoublés par lui en acides gras et en glycérine; ce dédoublement devient très-facile à constater quand, pour corps gras, on choisit le beurre. Le contenu de l'intestin grêle dégage une odeur très-sensible d'acide butyrique.

MM. Bérard et Colin ont pu faire digérer des corps gras malgré la ligature du canal pancréatique ; cela se comprend très-bien par les modifications qu'avait pu subir le suc intestinal après cette opération. C'est la loi du vicariat des fonctions. Quand une artère est liée, les collatérales la remplacent.

Modifications que les corps gras éprouvent dans le sang. — Si nous cherchons à résumer l'étude que nous avons faite des modifications que les corps gras éprouvent dans le sang des animaux, nous arrivons aux conclusions suivantes:

1° Quelle que soit la nature des aliments pris par un animal bien portant, la quantité du corps gras existant dans son sang est à très-peu de chose près la même. Cette quantité est toujours très-minime; les sangs les plus riches en corps gras n'en contiennent pas plus, à l'état normal, de deux à trois millièmes.

2° Quand l'animal a ingéré de l'huile, la graisse du sang est plus liquide; quand il a pris des corps d'un point de fusion élevé, la graisse contenue dans son sang peut être moins fusible.

3° L'acide stéarique, reconnaissable dans le sang des animaux nourris avec du suif, s'y transforme en margarine.

4° La graisse du sang des animaux carnivores contient toujours un ou plusieurs acides volatils qui, très-probablement, sont des produits dérivant de l'oxydation des matières grasses qu'ils ont ingérées.

Nous n'avons pu déterminer nettement, malgré la route qui nous était si admirablement tracée dans l'ouvrage de M. Chevreuil, si ces corps gras sont les acides butyrique, caprique et caproïque, ou d'autres acides analogues, parce que la quantité que nous en avons obtenue a toujours été extrêmement faible et que les produits nous ont paru complexes. Mais ce qui ressort de ce fait, c'est que les corps gras passent par une série d'oxydations successives sous différents états où la solubilité du composé sodique qu'ils forment est nécessairement augmentée.

5° La transformation que ces corps éprouvent dans le sang n'est pas aussi simple, car, outre les produits gras volatils, il existe un principe constant dans le sang des carnivores, et qui peut provenir de l'altération des matières grasses: c'est la cholestérine, graisse neutre ayant un point de fusion très-élevé, qui ne peut être brûlée dans le sang et qui doit nécessairement être éliminée de l'économie.

6° Les corps gras que le foie sépare du sang ont toujours un point de fusion constant, quelle que soit la nature de la graisse ingérée; ils consistent essentiellement en cholestérine, en acides oléique et margarique, unis avec la soude. C'est le foie qui est donc chargé d'éliminer de l'économie l'excédant de graisse existant dans le sang, et la cholestérine, matière destinée à être excrétée.

Les derniers termes de la destruction des corps gras dans le sang, sont de l'eau et de l'acide carbonique, avec production de chaleur et de force.

Les graisses ingérées en excès sont éliminées par les intestins; j'ai donné le nom de *pimélorrhée* à une maladie caractérisée par une grande exagération de cette évacuation intestinale.

Les glandes sébacées éliminent également des matières grasses. Le suint, le cérumen, renferment aussi des corps gras spéciaux. Les urines ne contiennent habituellement que des traces de graisse, excepté dans la *pimélurie* des pays chauds, maladie dont nous parlerons à propos de la continuité de la chaleur.

Rôle des corps gras. — Ils constituent les plus précieuses réserves alimentaires pour produire de la chaleur; en voici les preuves : 1° Dans la germination des graines oléagineuses, il se produit de la chaleur, les corps gras sont modifiés et disparaissent pour la plus grande partie; 2° chez les animaux inanitiés, la graisse disparaît la première et en plus grande proportion que les autres matériaux du corps; 3° chez les malades à la diète, c'est la disparition du tissu cellulaire graisseux qui s'accentue de prime abord. La graisse est nécessaire à tous les tissus, excepté le *dentaire* et l'*élastique*. Les muscles, les os, le cerveau surtout, en renferment toujours. Le corps d'un homme de 80 kilogrammes doit contenir 4 kilogrammes de graisse, soit en moyenne 5 pour 100 de son poids; elle est renfermée dans des vésicules de nature albuminoïde. Les corps gras sont différents dans les diverses parties du corps du même animal.

Comment et par quelles transformations se produisent les corps gras? Chez les plantes, ils s'accumulent et se produisent surtout dans les graines, en même temps que les phosphates se concentrent dans ces organes; on ne sait pas encore au juste par quelles transformations. Pour les animaux, les premières expériences exactes ont été faites par un savant génevois, Hubert, qui fit de si remarquables observations

sur les abeilles, quoique aveugle. Il mettait en œuvre les yeux d'un serviteur dévoué, et lui, son génie d'observateur. Il constata que les abeilles nourries exclusivement de sucre produisaient de la cire. Ce résultat, qui avait été mis en doute, fut confirmé par MM. Dumas et Milne Edwards. Persoz, en expérimentant, à Strasbourg, sur des oies nourries de maïs, vit qu'elles accumulaient plus de graisse qu'il n'y en avait dans leur aliment, d'où la nécessité de sa production par la transformation de l'amidon du maïs. Boussingault arriva à un résultat pareil en nourrissant un porc de pommes de terre : il accumula plus de graisse dans son corps qu'il ne s'en trouvait dans les pommes de terre. Cl. Bernard vit la graisse augmenter dans le foie sous l'influence de l'alimentation avec les sucres. La formation des corps gras dans l'organisme animal aux dépens des féculents ou de leurs dérivés, glycose et sucres, paraît parfaitement démontrée par les expériences d'Hubert, de M. Boussingault et de M. Persoz que je viens de rappeler. On peut même comprendre comment cette transformation s'effectue, depuis que M. Gélis nous a montré que l'acide butyrique est un des produits de la fermentation lactique du sucre, et que M. Pasteur nous a signalé l'existence si inattendue de la glycérine parmi les produits de la fermentation alcoolique du sucre. Voilà les deux éléments de la butyrine qui se produisent dans les fermentations où le sucre se modifie. Quoi qu'il en soit de cette formation des corps gras dans l'organisation des animaux par suite de la transformation des sucres ou principes immédiats congénères, toujours est-il que la nécessité de l'intervention des corps gras dans l'alimentation est indispensable, surtout dans certaines conditions que nous allons déterminer.

Dans les régions septentrionales et même dans nos contrées tempérées, les corps gras doivent former un des éléments constants de l'aliment complet. Dans les pays intertropicaux, les corps gras ne sont pas aussi nécessaires à l'alimentation de l'homme, et ils s'y produisent en plus grande abondance. Aussi devons-nous regarder comme un progrès hygiénique d'une grande importance ces importations chaque jour croissantes des graisses végétales produites par les cocotiers, les autres palmiers, les illipés, les huiles de sésame, d'arachide, etc. Dans ces contrées chaudes, ces aliments de la chaleur de la vie se produisent en grande abondance au profit des pays froids qui les utiliseront.

Une des plus grandes, des plus constantes préoccupations de l'habitant des campagnes, est celle de se procurer des corps gras pour son alimentation. Les plus grossiers interviennent chaque jour dans son alimentation, l'huile de navette, le lard rance, etc. ; le riche recherche les corps gras plus savoureux, l'huile d'olive, le beurre d'une saveur agréable, etc.

Expériences hygiéniques sur les corps gras. — Les expériences

hygiéniques les plus intéressantes sur le rôle des corps gras employés comme aliments exclusifs sont dues à une commission de l'Académie des sciences dont Magendie fut le rapporteur. Nous allons en donner ici une rapide analyse, en la faisant suivre de quelques remarques critiques.

Quinze chiens adultes furent les sujets de ces expériences : les matières grasses employées furent le beurre, l'axonge et la graisse de cœur de bœuf non privée de tissu cellulaire.

Quatre chiens furent mis en expérience ayant pour aliment exclusif du beurre à la dose de 300 grammes par jour. Ils l'acceptèrent d'abord volontiers ; mais, après trois jours de ce régime, trois d'entre eux le refusèrent obstinément. Un seul en mangea irrégulièrement pendant soixante-huit jours ; après ce temps, il mourut inanitié, mais avec cette particularité qu'il était chargé d'embonpoint. Il exhalait une odeur prononcée d'acide butyrique ; son poil était gras au toucher, sa peau recouverte d'une couche graisseuse. A l'autopsie, on trouva tous les tissus, tous les organes infiltrés de graisse ; le foie avait subi cette modification particulière qui le fait désigner sous le nom de foie gras. On y a trouvé une grande quantité de stéarine et de margarine, et peu ou point d'oléine. Il s'était fait, dit Magendie, dans cet organe, une sorte de filtration du beurre.

Graisse de porc. — Je vais continuer à citer textuellement le rapport de la commission :

« L'alimentation avec l'axonge pure eut des résultats semblables : plusieurs animaux refusèrent d'en manger après l'avoir acceptée les premiers jours avec plaisir. Un autre mourut le dix-huitième jour, en en prenant 250 grammes certains jours, et refusant le plus souvent d'y toucher. Un autre, enfin, vécut jusqu'au cinquante-sixième jour en consommant habituellement 120 grammes d'axonge par vingt-quatre heures ; encore se passa-t-il plus d'une journée où l'animal préféra l'abstinence à l'axonge qui lui était offerte.

» Son autopsie nous montra, comme pour l'animal mort en mangeant du beurre, une atrophie générale des organes, mais une grande abondance de graisse, particulièrement sous la peau, où elle formait une couche de plus d'un centimètre d'épaisseur.

» *Graisse de cœur de bœuf.* — Nous eûmes encore des résultats fort analogues en expérimentant avec la graisse qui environne le cœur du bœuf. Cette graisse est encore enveloppée de son tissu cellulaire, et des parcelles de fibres musculaires y sont attachées çà et là.

» Quatre chiens furent soumis à l'usage de cette substance. Ils la mangèrent d'abord avec avidité ; mais tous quatre, au bout de sept jours, la refusèrent. Ils en disséquaient, pour ainsi dire, minutieusement les morceaux, s'emparant des moindres parcelles de fibre musculaire et des lames qu'ils parvenaient à détacher du tissu cellulaire. Tous

succombèrent : le premier, au dix-neuvième jour; le deuxième, au vingt-quatrième jour; le troisième, le vingt-huitième jour; le quatrième, le trente-cinquième jour. Des ulcérations s'étaient montrées sur la cornée transparente.

» A l'autopsie, tous les organes étaient à la fois atrophiés, mais infiltrés de graisse; le foie était gras.

» A l'opposé des animaux dont nous venons de rapporter l'histoire, un petit chien adulte vécut en parfaite santé pendant un an, en mangeant tous les jours 125 grammes de graisse de cœur de bœuf.

» Un autre chien, qui avait pour tout aliment chaque jour 190 grammes de graisse de cœur de bœuf, vécut pendant six mois en parfaite santé, seulement il exhalait une odeur insupportable de graisse. Il aurait sans doute vécu plus longtemps si l'on eût continué l'expérience.

» Malgré cette diversité de résultats dans les six expériences sur la graisse de bœuf, puisque deux animaux en ont été nourris complétement pendant un laps de temps considérable, et que quatre sont morts en la mangeant, il est évident que, sous cette forme, la graisse a un avantage marqué sur la graisse pure ou isolée. »

Nous allons voir que les expériences que nous venons de faire connaître ne s'accordent pas complétement avec celles qui ont été exécutées par deux observateurs belges, MM. Kluge et Thiernewe; mais toutes contradictions apparentes disparaîtront, j'en ai l'espérance, par l'interprétation légitime des faits, et il résultera de cette discussion des enseignements pratiques importants.

« Quand on administre à des animaux des corps gras, de l'huile d'olive ou de l'huile de poisson, à dose élevée ou progressive, au bout de peu de jours les animaux perdent l'appétit, ils maigrissent, toussent, éprouvent beaucoup de dyspnée, et finissent par présenter tous les symptômes d'une violente pneumonie, à laquelle les chiens succombent dans l'espace d'environ un mois, et les lapins beaucoup plus tôt.

» Les lésions trouvées aux autopsies sont : l'hépatisation totale ou partielle des poumons, l'accumulation d'un fluide graisseux dans le parenchyme de ces organes, et, en outre, un dépôt de la même matière grasse dans le foie, les reins et le sang. L'hépatisation est toujours, quant à l'étendue, en rapport avec la quantité d'huile introduite dans l'économie par les voies digestives. »

J'ai vérifié l'exactitude des faits annoncés par MM. Kluge et Thiernewe. Je n'ai jamais pu conserver plus de vingt-cinq jours des chiens, et plus de quinze jours des lapins, auxquels nous administrions chaque jour, à l'aide d'une sonde œsophagienne, un excès d'huile d'olive pour aliment unique. Si l'on dépasse la dose qui peut être absorbée par les chylifères, les corps gras en excès sont rejetés avec les excréments; ils agissent comme purgatifs; leur instinct ne les a conduits à prendre que

ce qu'ils pouvaient normalement utiliser : aussi n'a-t-on pas observé ces morts accidentelles résultant de la transsudation des corps gras dans les organes essentiels de la vie.

On comprendrait difficilement que toutes les pertes de l'organisme pussent être sinon réparées, au moins assez faibles pour être supportées pendant soixante-huit jours lorsqu'il s'agit du beurre, cinquante-six jours de l'axonge, et plus d'un an lorsque l'animal était nourri avec de la graisse de bœuf, si l'on n'admettait pas que par l'eau, la terre, les urines, quelques débris de paille, ou d'autres matériaux organisés, ces pertes continuelles effectuées par les reins, par la peau, etc., aient été atténuées. Chez les animaux qui ont vécu plus d'un an, observons qu'ils étaient adultes et que le tissu cellulaire qu'ils triaient avec un si admirable instinct comblait le vide le plus apparent de leur alimentation.

Quoi qu'il en soit, il n'en ressort pas moins très-nettement que les corps gras jouent dans l'organisme vivant un rôle de la plus grande importance ; qu'ils sont, à poids égal, les agents les plus efficaces et les plus durables de la résistance au froid. Si l'on se limite aux proportions qui peuvent être absorbées par les chylifères sans purger, tout va bien : puis après quelque temps, si les quantités absorbées sont trop grandes, surviennent des phénomènes de dyspnée, qui apparaissent quand les corps gras sont trop abondants pour être enveloppés dans des vésicules et déposés dans le tissu cellulaire, comme cela se passe à l'état normal, la graisse s'épanche alors dans les viscères, le foie, les reins, les poumons ; ils en entravent les fonctions, d'où une mort accidentelle, le plus souvent par asphyxie.

Les corps gras, à dose égale, sont loin de se comporter de même sous le triple rapport de leur action purgative, qui dépend de la facilité d'absorption par les chilifères, de leur disposition à être enveloppés d'une vésicule protéique et isolés dans l'économie, de leur aptitude à être détruits dans le sang. On comprend sans peine comment, dans certaines conditions, pour des usages hygiéniques ou thérapeutiques, ils ne peuvent pas indifféremment être substitués les uns aux autres.

Dans les expériences de Magendie, on n'a pas introduit par force les corps gras dans le canal alimentaire des animaux soumis à l'expérimentation extérieure.

Concluons de cette discussion que les corps gras, pour être utilisés, doivent être bien choisis, pris avec mesure et dépensés par un bon exercice et de larges inspirations ; qu'à eux presque seuls ils peuvent, chez les carnivores, au moins suffire pour maintenir cette température constante, qui est la première condition d'existence pour les animaux à sang chaud.

De l'influence de la température moyenne extérieure sur la consom-

mation des corps gras. — Voici la loi de la consommation des corps gras, eu égard à la température extérieure. On peut la pressentir par tout ce que j'ai exposé, je la formule ainsi : « La consommation des corps gras par l'homme est d'autant plus considérable que la température moyenne est moins élevée, et réciproquement. »

Je vais rappeler quelques exemples qui serviront à mettre cette loi en évidence. Les Hottentots ne se réchauffent que par l'exercice et ne résistent à l'âpreté de leurs hivers qu'en ingérant de l'huile de poisson à plein verres. Dans ces jours de funeste mémoire où la France était envahie, j'ai vu, bien jeune enfant, les Cosaques du Nord rechercher avec avidité nos chandelles pour en enrichir leurs soupes.

Passons maintenant au milieu de nos Arabes du désert du Sahara : nous admirons leur merveilleuse sobriété en les voyant se contenter, pour entretenir leur vie, de dattes ou de quelques morceaux de gomme qui ne renferment que des traces de matières grasses.

Moïse, Mahomet, qui ont si bien étudié l'hygiène des peuples méridionaux, ont prohibé avec raison l'usage des aliments de calorification les plus riches, le lard, la viande grasse du porc, les alcooliques, etc.

On se rend un compte facile de ces usages en appliquant la loi que nous avons formulée. Plus la température extérieure est basse, plus, pour résister au froid, il est nécessaire que l'organisme produise de la chaleur ; aucun aliment n'en fournit plus, à poids égal, que les corps gras.

Quand la température est basse, l'air est plus condensé : il renferme davantage d'oxygène pour effectuer la transformation ultime des corps gras en eau et acide carbonique.

Si j'aborde une question se rapportant à l'influence du sexe sur la consommation des corps gras, je trouve que les nourrices recherchent souvent avec insistance le beurre et les aliments gras, qu'on a grande raison de leur prescrire quand elles l'utilisent. Je me suis souvent très-bien trouvé de leur conseiller l'usage de l'huile de foie de morue quand elles étaient épuisées par un allaitement trop long ou au-dessus de leurs forces, surtout pendant l'hiver.

Parmi les imminences morbides, je citerai en première ligne les glycosuriques qui, n'utilisant pas les féculents, doivent recourir aux corps gras, en ayant soin de les dépenser par un énergique exercice.

Inconvénients des corps gras pris en excès. — Quand les corps gras sont pris en quantité plus élevée qu'il ne peut en être émulsionné et absorbé par les chylifères, il en résulte une purgation qui ne présenterait aucun inconvénient si elle se bornait à enlever le corps gras en excès ; mais, comme dans bien des cas des aliments non digérés sont éliminés avec ces corps, il en résulte une insuffisance d'alimentation avec fatigue des organes.

Un inconvénient beaucoup plus grave de l'abus des corps gras absorbés en trop forte proportion, et non mis en réserve sous forme de tissu adipeux ou éliminés avec la bile, c'est la transsudation dans le tissu des organes, dans les reins, le foie, les poumons. Cette transsudation peut être l'origine de graves désordres, comme nous l'avons précédemment exposé.

Pour l'homme en pleine santé, le rapport des corps gras avec le poids total du corps doit être de 5 pour 100 environ.

La règle hygiénique se rapportant aux corps gras peut s'énoncer de la manière la plus simple et la plus exacte en disant, l'utilisation des corps gras doit être aussi élevée que possible; ajoutons à cela que l'ingestion doit être modérée, graduée, en rapport avec la dépense, qui doit être activée par un exercice énergique, par une respiration large : pendant la saison chaude, la dépense doit être favorisée par des bains de mer ou par l'emploi régulier des procédés divers mis en pratique dans l'hydrothérapie.

Rancidité des corps gras. — Plusieurs importantes autorités attribuent aux corps gras rances une action nuisible. Ainsi, Lind considère l'usage des puddings rances comme une cause prédisposante au scorbut. On a vu, à bien des reprises, des saucisses, des pâtés, des boudins contenant des graisses rances, déterminer des accidents. Dans certaines conditions, qui n'ont pas été convenablement précisées, on a vu le cidre qui avait subi la fermentation butyrique déterminer des accidents. Je suis persuadé que l'action nuisible de ces divers aliments ne doit point être attribuée aux acides gras volatils, mais aux algues ou mucédinées microscopiques qui contribuent à leur développement. C'est une question que je traite avec détail en parlant de l'action nuisible de certaines moisissures.

Moyens de diminuer les odeurs et saveurs naturelles ou acquises de certaines graisses ou huiles. — Plusieurs huiles ou graisses possèdent des odeurs et des saveurs spéciales, agréables ou désagréables, comme l'huile d'olive, l'huile de navette, le suif, etc. Ces odeurs et ces saveurs sont dues, pour la plupart, ou à des acides gras volatils, ou à des principes immédiats qui entrent en ébullition à des degrés inférieurs à ceux où bouillent la stéarine ou les oléines.

Les corps gras rances doivent leurs saveurs ordinairement si désagréables à des acides gras volatils qui s'y développent par dédoublement, soit sous l'influence de ferments spéciaux, soit sous celle de l'oxygène.

Que ces odeurs et saveurs spéciales soient naturelles ou acquises, elles disparaissent en grande partie en portant les corps gras qui les possèdent à une température voisine de celle de leur ébullition, en y projetant des matières végétales ou animales imprégnées d'eau, comme cela se pratique dans l'opération si connue de la friture, et en répétant

plusieurs fois cette opération. La vapeur d'eau se produisant dans la graisse surchauffée entraîne les matières volatiles odorantes, comme l'a si justement dit M. Dubrunfaut, et les graisses ont perdu leurs odeurs ou saveurs spéciales désagréables.

Les aptitudes très-différentes des corps gras pour certaines préparations culinaires dérivent de l'influence de la chaleur sur ces corps gras à la température voisine de leur ébullition; plusieurs prennent ou répandent des odeurs tout à fait spéciales qui sont bien connues par une longue observation : ainsi, certaines huiles, comme celle d'olive, sont préférables employées à froid; d'autres, comme celle de colza, demandent à être chauffées avec des matières contenant de l'eau; la graisse de porc convient surtout pour les fritures, le beurre pour les ragoûts, etc.

M. Castelhaz a indiqué le moyen suivant pour remédier à la rancidité de plusieurs graisses ou huiles (suif, beurre de coco, huile de palme, beurre rance, etc.).

« Le premier traitement se fait ainsi : Prendre 100 parties de suif brut, 100 parties d'eau à l'ébullition, de manière à obtenir la liquéfaction du suif; verser 4 parties de carbonate de soude cristallisé dissous dans 20 parties d'eau; opérer à une température supérieure au point de fusion du suif; agiter jusqu'à émulsion complète; porter à l'ébullition. On ajoute 400 parties d'eau en continuant l'agitation. On laisse déposer; on siphone les eaux qui se trouvent à la partie inférieure du vase : on recueille les corps gras qui surnagent. Comme ils contiennent encore du carbonate sodique, on ajoute 100 parties d'eau; on les émulsionne de nouveau, et on les relave avec 400 parties d'eau à l'ébullition. Les meilleurs suifs doivent être traités ainsi deux fois au moins, et la plupart des suifs du commerce trois fois.

» Pour les seconds traitements, les proportions du carbonate de soude employé varient de 4 à 2½ pour 100; pour les troisièmes, elles sont moindres et varient de 2 à 3 pour 100.

» L'opération se continue, soit par un simple lavage à l'eau, soit par un lavage avec de l'eau contenant 1 pour 100 d'acide chlorhydrique, et un nouveau lavage pour enlever les dernières traces de sel sodique ou d'acide.

» Tous les lavages doivent être faits à l'eau chaude, et les liquides maintenus à l'ébullition pendant un quart d'heure ou une demi-heure. Cette ébullition est utile pour entraîner certains produits volatils acides, salins ou basiques. Les eaux du premier traitement entraînent la majeure partie des acides étrangers, des acides sulfo-gras et gras : il est facile de s'en convaincre en saturant le sel sodique par quelques gouttes d'acide sulfurique; il se dégage une odeur très-désagréable d'acide hircique, de graisses rancies, tout à fait caractéristique.

» L'application industrielle de ce procédé est très-simple : des cuves

de bois munies d'agitateurs mécaniques, et chauffées par un barbotage de vapeur, suffisent pour ces traitements. Les précautions à prendre sont les suivantes :

» Pour éviter les sels gras calcaires, il vaut mieux employer de l'eau distillée provenant des générateurs ou des vapeurs perdues ; à défaut, des eaux dont on a précipité les sels de chaux par le carbonate de soude.

» Il faut réunir les eaux de réaction des cristaux de soude sur les suifs, les saturer par l'acide chlorhydrique ou sulfurique, et recueillir ainsi les acides gras dissous ou les corps gras entraînés. Ces produits peuvent servir, soit pour la savonnerie, soit pour la fabrication de l'acide stéarique. »

Nous allons maintenant faire une histoire rapide des huiles ou graisses les plus usuelles.

Huile d'olive. — Elle est extraite du péricarpe et de l'amande de l'*Olea europœa* (famille des oléacées); elle est composée d'oléine, de margarine, de matières colorantes jaune verdâtre et de matières aromatiques. Elle est liquide en été, mais le mélange des corps gras qui la constituent prend une consistance de graisse à plus de 6 degrés. On nomme *huile vierge* celle qui provient de l'expression des olives portées au moulin aussitôt après la cueillette : c'est la plus estimée. L'*huile ordinaire* s'obtient de la manière suivante : On récolte les olives à la main ou en les abattant avec des gaules : on les amoncelle pendant quelque temps sous des abris, puis on les porte au moulin et on les soumet à une plus rude pression. En Espagne, on prolonge la fermentation des olives, et l'on extrait l'huile des marcs ou des tourteaux à l'aide de l'eau bouillante ; ces huiles, principalement destinées à la savonnerie, ont reçu les noms d'*huile fermentée*, *huile d'enfer*.

A. Richard a fait la remarque intéressante, que notre huile d'olive résultait du mélange de quatre huiles différentes : 1° celle de la pellicule renfermée dans des vésicules globuleuses ; 2° celle de la chair, qui est la plus abondante, contenue dans des utricules irrégulières ; 3° celle de l'endocarpe, qui ne forme qu'une faible partie de celle contenue dans l'olive ; 4° enfin celle de l'amande, qui est légèrement âcre et d'une nature spéciale.

Ce qui distingue l'huile d'olive vierge et l'ordinaire des huiles fermentées et des autres huiles comestibles, c'est une odeur spéciale et une saveur agréable. Ces qualités légitiment leur prix plus élevé, quoique hygiéniquement elles se ressemblent beaucoup.

Disons cependant que l'huile d'olive possède plusieurs avantages précieux ; elle n'est pas siccative, elle rancit très-lentement et s'acidifie peu. On ne peut l'administrer à aussi haute dose que l'huile de foie de morue : elle devient bientôt purgative quand on en prend trop. Dans

l'économie, elle paraît moins facilement utilisée et envésiculée pour la réserve que plusieurs autres corps gras, qu'à ce point de vue hygiénique elle ne peut remplacer.

Falsification. — Comme l'huile d'olive est d'un prix plus élevé que toutes les autres huiles comestibles, il n'a pas manqué de fraudeurs qui l'ont frelatée avec des huiles d'œillette, de sésame, d'arachide, de faîne, de noix, etc.

Son odeur, sa saveur, sa consistance butyreuse à la température de plus de 6 degrés, permettent déjà de la distinguer. Sa densité, qu'on apprécie à l'aide d'aréomètres très-sensibles, nommés oléomètres de M. Lefebvre et de Gobley, permettent à un homme exercé de reconnaître ces falsifications. L'huile d'olive pèse 0,917 ; celle d'œillette 0,925 ; celle de sésame, 0,923 : celle d'arachide, 0,917 ; celle du colza, 0,914. Ce sont seulement les deux derniers chiffres qui sont inscrits sur les oléomètres.

Pour reconnaître les falsifications de l'huile d'olive, M. Poutet emploie le nitrate de mercure, M. Boudet l'acide nitreux. J'ai décrit ces procédés dans mon ouvrage de *Matière médicale*, j'y renvoie.

Huile d'œillette (*oliette*, petite huile ; *huile blanche*). — Huile extraite des semences du pavot somnifère. Ces graines, qui ne sont nullement somnifères mais comestibles, renferment de trente à soixante-cinq fois leur poids d'une huile d'une couleur jaune clair, d'une densité de 0,9253, se congelant à — 10 degrés. L'épicier la vend sous le nom d'*huile à manger*, et la mêle souvent avec l'huile d'olive, dont elle n'a ni l'odeur ni la saveur ; mais c'est un corps gras dont beaucoup de ménagères se contentent avec raison pour les salades et les fritures.

Huile de lin. — Elle est extraite des graines du *Linum usitatissimum*, qui en fournit environ le cinquième de son poids. La graine de lin servait à Lacédémone de nourriture aux ilotes ; nos soldats en mangèrent pendant la retraite de Russie. On peut la prendre contre la constipation, comme la graine de moutarde blanche. L'huile de lin est siccative ; elle le devient davantage quand on l'a chauffée avec la litharge pour son emploi dans la peinture, qui est son usage presque exclusif. Tournefort dit qu'elle est employée comme comestible en Arménie ; Gesner assure que l'huile bue fraîche est efficace dans la pleurésie. Faute de mieux, vous pouvez l'employer pour faire des fritures mais gardez-vous de l'employer quand elle a été lithargyrée.

Huile ou beurre de coco. — Retirée du cocotier commun (*Cocos nucifera*, L.). Elle est liquide et incolore au moment où on l'obtient ; chez nous elle se présente sous forme de masse blanche.

A Taïti et aux îles du Pacifique, selon Lesson, les naturels s'en oignent le corps et l'emploient comme graisse alimentaire. On en fait aujourd'hui un grand commerce ; elle nous arrive des côtes de Guinée,

où les noirs s'en servent comme pommade et en onction. Chez nous, elle sert à préparer des savons. Cette huile rancit vite et prend une odeur spéciale, qui ne plaît pas généralement; on l'en débarrasse par les procédés que nous avons indiqués en parlant de la purification des huiles. Elle peut servir à défaut d'autres corps gras à faire des fritures. Si elle n'est pas agréable au goût de tous, elle est au moins très-salubre, et dans les temps de disette elle peut rendre de très-bons services comme graisse alimentaire.

Beurre. — C'est le corps gras le plus agréable et le plus employé à Paris. La Normandie en fournit d'excellent; plusieurs contrées du Nord et particulièrement le Danemark en donnent de très-bon. On le prépare par le battage de la crême dans des barattes ou plusieurs autres appareils perfectionnés, le sérum acide se sépare et le beurre se réunit en masse. Les beurres du commerce offrent une grande variété de qualité et de prix; ces différences sont dues à des matières aromatiques dissoutes ou interposées. Les différences d'alimentation, la nature des pâturages, les soins de préparation et de conservation, voilà les principales causes des différences de qualité. L'essentiel est d'avoir de la crème nouvellement levée, et d'en bien séparer le sérum par le battage. Le beurre d'Isigny est, à juste titre, le plus estimé.

La *coloration* du beurre varie du jaune orange au blanc teinté; il ne doit point avoir de *réaction* acide trop prononcée, ni une *odeur* désagréable; la *saveur* est douce, agréable, délicate, très-légèrement parfumée.

M. Chevreul a extrait du beurre cinq principes immédiats : margarine, 68; butyro-oléine, 30; butyrine, caprine, oléine, 2. M. Bromeis admet pour le beurre la composition immédiate suivante : stéarine, palmitine, butinine, capryline, myristicine.

Le beurre, comme chacun sait, s'altère spontanément et acquiert ainsi avec le temps une odeur et une saveur détestables. Les moteurs de ces altérations sont des ferments spéciaux interposés dans sa masse avec de l'eau; la présence de l'oxygène de l'air favorise ces décompositions, qui marchent d'autant plus vite que la température est plus rapprochée des degrés où s'accomplissent plus énergiquement les principaux phénomènes de la vie.

Les divers *procédés de conservation* du beurre que l'expérience a consacrés établissent la légitimité de ces interprétations.

On conserve plusieurs jours le beurre dans la cave en le recouvrant d'eau; la température de la cave est généralement plus basse que celle des garde-manger, l'interposition de l'eau entrave l'action de l'air. M. Bréon a montré qu'avec de l'eau légèrement acidulée la conservation était plus assurée. Cette eau acidulée nuit au développement ou à la vitalité de certains ferments.

On ajoute au beurre, pour le conserver, soit du *sel*, soit du *sucre*; on élimine ainsi l'eau, et l'on nuit à l'action des ferments.

Le meilleur moyen de conserver le beurre est le procédé de la fusion. On élimine ainsi l'eau et les ferments, ces grands moteurs de son altération.

On falsifie le beurre, surtout celui qui est en grosses mottes, en introduisant dans l'intérieur de la masse, soit du beurre rance ou de qualité inférieure, soit des graisses à vil prix. Quelques marchands de bas étage y ont introduit des pommes de terre râpées. Ces fraudes ont rendu nécessaire l'emploi d'une sonde spéciale, qui ramène à l'extérieur les parties falsifiées dissimulées à l'intérieur de la masse.

On colore, dans quelques localités de Normandie, les beurres avec des fleurs de souci. A Paris, les beurres blancs et diversement teintés sont remaniés, légèrement salés et ramenés à une nuance uniforme à laquelle on est habitué, en les colorant avec un mélange gras constitué par de l'huile d'olive, du curcuma, du rocou et une laque verte. Le marchand de beurre achetait ce mélange coloré sans en connaître la composition, et, ce qu'il y a de plus extraordinaire, le fabricant du mélange coloré ne savait pas ce que contenait la laque verte qu'il achetait chez un marchand de couleurs. Je me suis assuré qu'elle était à base de graines d'Avignon et qu'elle contenait de l'amidon et de l'alumine, toutes substances inoffensives. Mais, il faut le dire, les marchands ne s'étaient nullement préoccupés de cette innocuité. Celui qui la mêlait à son beurre n'était pas éloigné de penser qu'elle renfermait du chromate de plomb; heureusement qu'il n'en était rien.

Le beurre est un corps gras excellent, il est mieux absorbé que les huiles végétales; il est facilement décomposé et mis en réserve dans l'économie vivante; c'est un des meilleurs succédanés de l'huile de foie de morue. Quelques personnes ont une répugnance extrême pour le beurre, j'en ai connu une qui ne pouvait le supporter dans aucun mets.

Si l'on voulait faire une graisse pour remplacer le beurre, on pourrait prendre de la graisse de rognon de bœuf fondue au bain-marie (1), et l'associer avec un cinquième d'huile d'amandes douces et quelque peu de beurre légèrement odorant, coloré avec le mélange que nous venons d'indiquer. On pourrait ainsi satisfaire, en cas d'absence de vrai beurre, les personnes qui en ressentent trop vivement la privation.

Chaque habitant de Paris consomme, en moyenne, 10 kilogrammes de beurre par année. Au commencement du siècle cette consommation

(1) Avant de la faire fondre au bain-marie, il convient de la tremper, après malaxation, avec de l'eau contenant 2 à 3 millièmes d'acide sulfurique. Il faut prendre ce produit pour ce qu'il est et bien se garder de le décorer du nom de margarine, et encore moins de le colorer pour le vendre sous le nom de beurre ou pour le falsifier.

n'était que de 3 kilogrammes et demi; elle a progressivement augmenté avec l'aisance.

MARGARINE ALIMENTAIRE. — C'est de la graisse de rognons de bœuf malaxée avec la glande mammaire des vaches en lactation. On a prétendu que les corps gras étaient ainsi transformés en margarine : ceci ne me paraît pas démontré. La saveur de la graisse est ainsi modifiée, mais ce n'est nullement celle du bon beurre. Il faut vendre cette graisse de choix pour ce qu'elle est. Je me suis en vain énergiquement opposé à ce qu'on la colorât artificiellement pour lui donner l'apparence du beurre.

HUILE DE FOIE DE MORUE. — C'est l'huile thérapeutique; son emploi médical a pris, depuis plusieurs années, une telle importance que je crois indispensable de consacrer à son étude un article étendu. J'ai beaucoup contribué, par la publicité de mes Annuaires, par mes leçons, à répandre l'usage de cet excellent modificateur.

Depuis que je suis professeur d'hygiène, je classe l'huile de foie de morue en tête des aliments de la calorification : je l'ai retirée de la section des iodiques. Quel effet utile peuvent produire les 10 à 20 milligrammes par kilogramme d'iode que l'on croit avoir trouvés dans cette huile, en comparaison des matériaux utiles qu'elle contient? J'ai dit que l'on a cru trouver; car dans ces analyses je ne vois pas indiquée la précaution indispensable de rechercher scrupuleusement l'iode dans la potasse, réactif employé pour détruire l'huile.

Les indications dans lesquelles l'huile de foie de morue peut rendre des services sont si nombreuses, que cet agent est devenu un médicament, ou, pour parler avec plus d'exactitude, un aliment populaire. Combien, en effet, ne trouve-t-on pas d'occasions d'employer une substance qui, en augmentant le plus souvent l'appétit, est facilement absorbée par les chylifères, accumulée sans inconvénients dans l'économie, et constitue le principal élément de la calorification?

Historique. — L'huile de foie de morue fut employée de temps immémorial, en Allemagne, en Angleterre, en Hollande, en Westphalie, où elle était un remède populaire contre les douleurs rhumatismales invétérées et les convulsions. Mais il faut arriver jusqu'à la fin du siècle dernier, vers 1771, pour la trouver mentionnée dans les écrits de Perceval et de Darbey, qui vantèrent ses bons effets dans les vieux rhumatismes. Toutefois ces résultats ne trouvèrent point écho dans le monde médical. En 1822, Schenck, de Liegen, cita, dans le journal d'Hufeland, un grand nombre d'observations de rhumatisme chronique, de scrofule, de carie vertébrale, d'affections chroniques des poumons, traités avec tant de succès, qu'il n'hésita pas à conclure que l'huile de foie de morue était un spécifique comparable à la puissance du quinquina dans la fièvre intermittente. Dès cette époque, en France, M. Bretonneau

employait l'huile de foie de morue dans le rachitisme; son usage s'est peu à peu généralisé.

Origine. — L'huile de foie de morue provient de diverses sources: le cabillaud (*Gadus morrhua*, *Asellus major*), abondant au banc de Terre-Neuve et sur les côtes d'Islande, fournit une très-forte proportion de véritable huile de foie de morue, à laquelle vient s'adjoindre l'huile extraite des espèces qui suivent : le dorsch (*Gadus callarius*, *Asellus striatus*), espèce plus petite que l'on rencontre sur les côtes de la Norvége; le *Gadus carbonarius*, *Asellus niger* ou *virens*, nommé *Sey* en Norvége, *Coal fish* en Angleterre, abondant le long des côtes de Norvége, d'Angleterre et d'Écosse; le *Gadus molva*, *Asellus longus*, sur les côtes d'Angleterre; le *Gadus merlangus*, *Asellus albus*, sur les côtes de France et d'Angleterre, et le *Gadus brosme*, en Écosse; enfin, le *Gadus pollachius* (Haakjering, Haifisch), qui, d'après le docteur Koren, conservateur du musée de Bergen, appartiendrait plutôt à l'espèce *Squalus*, pêché sur les côtes de Norvége, et surtout aux environs de Tronsoë, fournit une huile abondante, mais à odeur repoussante, préparée et employée surtout par les paysans du littoral.

Le *Squalus classicalis* contribue aussi, dans une certaine proportion, à la préparation d'huile de foie de poisson, de ce qu'on appelle la petite pêche, avec les espèces diverses de *Gadus*.

Mais ces espèces ne sont pas les seules à concourir à la production de l'huile de foie de morue. Les raies : *Raja clavata*, sur les côtes de la Normandie, *Raja batis*, sur les côtes d'Écosse, et *Raja pastinaca* (1), dans la mer du Nord, fournissent à la médecine des huiles vendues concurremment avec celle de foie de morue.

Enfin, une huile obtenue, non plus de foies de poissons, mais du lard de phoques, de requins, de cétacés et des entrailles de quelques poissons, serait mêlée aux précédentes et servirait à les falsifier.

Un fait ressort de ce rapide aperçu, c'est que l'huile de foie de morue est loin de constituer une préparation toujours identique; qu'il serait très-difficile, sinon impossible, de trouver aujourd'hui dans le commerce une huile que l'on pût garantir naturelle et provenant exclusivement des foies de morues; mais un autre point nous paraît également mis en lumière, c'est l'efficacité à peu près égale des diverses huiles des foies de poissons, quelle que soit l'espèce qui l'ait fournie. M. Delattre et M. Devergie ont démontré que l'huile de squale remplaçait utilement l'huile de foie de morue. Notons bien que l'huile des cétacés ne doit pas être comprise dans cette catégorie; qu'elle en diffère par ses propriétés

(1) Une phrase de Pline l'Ancien (*Hist. nat.*, lib. XXXII, chap. VIII) indique l'usage externe de l'huile de foie de raie et sa préparation. « Jecur pastinacæ in fictili torrent donec pinguetudo similis oleo fluat, ac perungunt. »

physiques, chimiques et thérapeutiques, et que sa substitution à l'huile de foie de morue constitue une véritable falsification, une fraude.

La préparation qui, plus encore que l'espèce de poisson, influe sur les qualités de l'huile de foie de morue, a été longtemps enveloppée d'une obscurité à peu près dissipée aujourd'hui. On peut rattacher à deux modes principaux les procédés d'extraction de l'huile de foie de morue : 1° la séparation spontanée de l'huile par la fermentation putride des foies ; 2° l'emploi de la chaleur solaire ou artificielle, sèche ou humide, combinée quelquefois avec l'expression.

A Bergen, en Norvége, selon M. L. Soubeiran, on chauffe les foies dans des vases à double fond qui reçoivent de la vapeur d'eau et dans lesquels la filtration s'opère également sous l'influence de la chaleur.

Nous avons vu, dit-il, à Bergen un appareil fait par un de nos compatriotes, M. Bouilly, qui nous a paru le plus simple et le plus commode de tous. Cet appareil en fonte avait un foyer séparé qui chauffait quatre petits récipients ; aujourd'hui la chaudière est en tôle et fournit de la vapeur à quatre grands récipients à double fond.

Les foies de morue doivent être frais ; ils sont jetés dans une chaudière à double fond de la contenance de trois ou quatre barils, chauffés à la vapeur. Au fur et à mesure que l'huile se sépare, on la recueille et on la fait refroidir dans de grands bassins dits *kiler*. Pendant son refroidissement, elle se clarifie, cesse d'être trouble, et forme un dépôt assez abondant ; on la décante et on la conserve dans des vases de fer-blanc, qui sont préférables aux tonneaux de bois, lesquels pourraient donner de la coloration à l'huile très-blanche obtenue dans le commencement de l'opération.

Quand les foies placés dans les chaudières à double fond ne donnent plus d'huile blanche, on les retire pour les verser dans une chaudière de fonte de la contenance de trois à quatre barils, et chauffée à sec sur un foyer maçonné avec canal circulaire en brique pour conserver la chaleur. On remue les foies pendant qu'ils sont chauffés, et l'on obtient ainsi l'*huile blonde*, dont les Norvégiens font très-grand usage pour l'éclairage. Quand on a retiré à feu doux toute l'huile blonde, on pousse le chauffage et l'on fait bouillir pendant dix heures environ pour obtenir l'*huile brune* employée surtout par l'industrie.

A Terre-Neuve, dans les pêcheries françaises et anglaises, ce serait par la fermentation des foies entassés dans les grandes cuves pourvues de plusieurs ouvertures latérales que l'huile séparée s'écoulerait avec le sérum et le sang dans d'autres cuves placées au-dessous, et la chaleur ne serait pas employée.

C'est dans les mois d'août et de septembre que les foies renferment le maximum de graisse. On prétend, mais sans preuves bien précises, que les maigres donnent une huile de meilleure qualité.

Les foies de morue frais, rassemblés dans une cuve percée de trous intérieurement ou munie d'un robinet, laissent surnager, au bout de quelques jours, une huile très-peu colorée, à laquelle on donne le nom d'*huile blanche* de foie de morue. Le produit obtenu ainsi a une odeur et une saveur non désagréables; mais il a, dit-on, l'inconvénient de rancir vite.

L'*huile brune* est celle qui se sépare plus tard, lorsque, par un mouvement de fermentation putride, le parenchyme hépatique s'est notablement altéré, et que des produits divers sont entrés en dissolution.

L'*huile noire* serait obtenue par ébullition dans l'eau et expression du résidu des deux huiles précédentes.

On prépare aussi à Terre-Neuve de l'huile blanche par les procédés décrits précédemment, mais on la blanchit aussi artificiellement; il existe, près de Paris, un établissement dans lequel cette décoloration de l'huile brune s'exécute en grand.

Un des meilleurs procédés pour la préparation de l'huile de foie de morue est celui de M. Berthé, qui a été approuvé par l'Académie de médecine et adopté par le Codex. Il consiste à chauffer les foies de morue à une douce température en présence de l'eau. Les cellules se déchirent et l'huile vient surnager. On la recueille sans exprimer ce qui reste des foies. L'huile de Berthé est brune et parfaitement limpide.

Ainsi obtenu, ce produit mérite toute confiance, alors que dans le commerce on trouve si souvent l'huile de morue falsifiée par des huiles étrangères.

Composition et caractères de l'huile de foie de morue. — L'huile de foie de morue du commerce est épaisse, et sa couleur varie du jaune pâle au brun foncé; elle a une odeur de poisson désagréable, une pesanteur spécifique de 0,928; chauffée jusqu'à 150 degrés, elle ne se décompose pas; elle ne donne pas de dépôt à — 15 degrés; suivant M. Mardère, elle est composée de : résine molle, brune, soluble dans l'éther, 0,130; résine dure, noire, 0,156; gélatine, 0,936; acide oléique, 95,0; acide margarique, 8,00; glycérine, 18,0, et matière colorante, 0,25. D'après MM. Hopfer et Hausmann, elle contient, en outre, de l'iode; mais la proportion en est très-faible. MM. Girardin et Pressier ont extrait seulement 15 centigrammes d'iodure de potassium par litre d'huile de foie de morue, et 18 centigrammes de l'huile de foie de raie.

Caractères qui peuvent aider à distinguer l'huile de foie de morue des autres huiles végétales animales. — 1° *Résistance à la congélation.* — L'huile de foie de morue ne se congèle pas à — 10 degrés centigrades. Disons cependant que les huiles obtenues du sey (*Gadus carbonarius*) et de la raie se troublent par l'abaissement de la température, et laissent déposer une matière grasse solide (la margarine)

L'huile dite de Langton présente également cette propriété, qui peut-être s'expliquerait par le mode de préparation, la cuisson des foies dans l'eau.

2° *Densité* (*bon caractère*). — Voici les densités présentées à la température de + 20 degrés centigrades, par les huiles végétales ou animales les plus connues :

Huile d'olive, 0,914; huile d'œillette, dite huile blanche, 0,926; huile d'amandes douces, 0,916; huile de colza épurée (huile à quinquets), 0,914; huile de pied de bœuf, 0,916; huile de poisson pour l'industrie, 0,922; une huile de foie de morue du commerce, 0,924; huile de foie de morue brune de Dunkerque, 0,921; huile dite de Langton, 0,928; huile de foie de raie obtenue par la chaleur sèche, 0,934; la même huile décolorée par le charbon, 0,934; huile de foie de morue fraîche obtenue par la chaleur avec ou sans eau, 0,932.

Les limites entre lesquelles oscille la densité des huiles de morue, limites qui, pour celles présentant certaines garanties de pureté, ne descendent pas au-dessous de 0,928, permettraient de reconnaître l'addition, dans certaines proportions, de celles des autres huiles dont la densité est inférieure (Homolle).

3° *Degrés de solubilité dans l'alcool à 85 degrés centésimaux.* — L'huile noire abandonne à l'alcool 5 à 6 pour 100; l'huile brune 3 pour 100; l'huile pâle 2,5 pour 100.

L'huile de baleine n'abandonne à l'alcool que des traces d'une substance poisseuse bien différente des matières séparées par l'alcool des véritables huiles de foie de morue.

4° *Solubilité dans l'eau et proportions d'extrait fourni par les différentes huiles de foie de morue.* — Voici les résultats obtenus à cet égard par le docteur de Yongh :

L'huile de foie de morue, dite noire, lui a donné par l'eau froide 1,288 pour 100; l'huile de foie de morue, dite brune, 0,890 pour 100; l'huile de foie de morue, dite pâle, 0,607 pour 100; l'huile de Langton, 0,294 pour 100; une huile obtenue par la cuisson des foies de morue dans l'eau, 0,339 pour 100; huile obtenue par chaleur sèche, 0,637 pour 100.

Ces chiffres nous paraissent avoir une certaine importance pour faire apprécier la qualité de l'huile de foie de morue.

5° *Action de l'acide sulfurique.* — Enfin la réaction produite dans l'huile de foie de morue par l'acide sulfurique concentré, réaction tout à fait caractéristique que ne présente aucun autre corps gras, et qui a été signalée, pour la première fois, en 1844, par Gobley.

Instillé goutte à goutte dans l'huile de foie de morue, l'acide sulfurique concentré y produit en effet un mouvement centrifuge particulier, à l'endroit où tombent les gouttes, en même temps qu'il se manifeste

une belle couleur violette passant au pourpre par l'agitation du mélange.

Cette réaction serait due, selon M. de Yongh, à l'acide cholinique contenu, avec d'autres matériaux de la bile, dans l'huile de foie de morue.

Berthé attribue une grande valeur à ce caractère de l'action de l'acide sulfurique sur l'huile de foie de morue; il a vu qu'il fallait opérer ainsi : Versez une goutte d'acide sulfurique concentré sur quelques gouttes d'huile de morue reçues sur une plaque de verre superposée elle-même à une feuille de papier blanc. On remarque ainsi une auréole du plus beau violet, qui passe bientôt au cramoisi. Ce n'est qu'au bout de quelques minutes que la couleur du mélange passe au brun. La commission de l'Académie dont M. Robinet a été le rapporteur, tout en reconnaissant la valeur de cette réaction, ne l'a pas jugée suffisante dans tous les cas; il faut l'aider du caractère de la densité qui est très-bon.

Propriétés physiologiques. — L'huile de foie de morue est absorbée comme les autres corps gras et transportée dans les chylifères, mais avec plus de facilité; quand son usage est bien indiqué, elle relève les forces, augmente puissamment l'énergie vitale, la résistance aux maladies; elle remédie rapidement aux désastres de l'amaigrissement.

Dans l'état de santé, l'administration de l'huile de foie de morue cause du dégoût, même après quelque temps de son administration. Dans cette dernière condition elle détermine de l'anorexie et un sentiment de plénitude des plus incommodes; chez les personnes prédisposées, ces phénomènes secondaires n'apparaissent pas; un besoin pour ainsi dire instinctif leur fait accepter sans répugnance cette huile d'une saveur repoussante.

Il faut dire que l'habitude a une grande part dans cette facilité qu'a l'huile de foie de morue d'être tolérée volontiers dans l'appareil digestif des prédisposés. Ce qui est surtout caractéristique c'est quand elle est nécessaire : elle facilite la digestion, ranime l'appétit, rend, après quelques jours d'administration, la résistance au froid plus énergique, la calorification devient et plus durable et plus facile, enfin elle relève d'une manière notable l'ensemble des forces vives de l'économie.

Il est un dernier caractère auquel on a attribué une bien grande importance, c'est celui de l'augmentation du poids du corps, sous l'influence de l'administration de l'huile de foie de morue; ainsi Brompton a noté une augmentation de 20 kil. 500 dans six semaines et une autre de 14 kil. 500 en un mois. Cette influence, sur laquelle on a beaucoup insisté, est sans doute importante, mais l'huile dépensée, utilisée, exerce une action beaucoup plus favorable sur la santé que celle qui est mise en réserve, par le dépôt, dans le tissu cellulaire. Cette puissance de déterminer l'engraissement a inspiré la pensée à des spécula-

teurs, d'employer l'huile de foie de morue de qualité inférieure à l'engraissement des porcs.

Les principales applications de l'huile de foie de morue peuvent se rapporter aux trois conditions suivantes :

1° Réparation insuffisante;

2° Dépense insuffisante d'après l'organisation;

3° Applications spéciales.

Nous allons les examiner rapidement. L'exemple le plus net de l'utilité de l'huile de foie de morue en cas de réparation insuffisante, nous est offert par les glycosuriques. Ils perdent par les urines l'aliment le plus abondant de la calorification, la glycose, il est indispensable de combler le vide laissé par cette perte, rien ne convient mieux pour cela que l'huile de foie de morue, ce riche aliment de calorification; elle convient également aux enfants des pauvres dont l'alimentation laisse tant à désirer à leur époque d'accroissement. Cette insuffisance les prédispose à ces maladies nombreuses qui sévissent si cruellement sur les enfants des indigents; l'huile de foie de morue convient également aux enfants capricieux des riches qui refusent avec une indomptable obstination les aliments choisis qu'on leur prépare. Si nous arrivons à la seconde condition de dépense insuffisante d'après l'organisation, on trouve les prédisposés à la phthisie pour lesquels l'huile de foie de morue est d'une incontestable utilité. Nous reviendrons plus tard sur cette question capitale.

Nous arrivons aux applications spéciales de l'huile de foie de morue : elles se rapportent toutes à des maladies qui sont sous la dépendance de la *misère physiologique*, au rachitisme, aux maladies de la peau, au rhumatisme chronique, aux scrofules et à la phthisie. L'utilité de l'huile de foie de morue contre le rachitisme est consacrée par une tradition immémoriale chez la plupart des nations qui habitent le littoral des mers du nord. M. Bretonneau, cet éminent observateur, ayant donné ses soins à une famille anglaise, dont les enfants prenaient de l'huile de foie de morue à l'imitation de ce qu'ils avaient vu faire par les pauvres enfants rachitiques des habitants du Nord, fut frappé des merveilleux résultats qu'ils obtinrent, et l'usage de l'huile de foie de morue se répandit en France sous l'influence de cette grande autorité. Depuis 1841, j'ai contribué dans mes Annuaires à populariser l'emploi de ce puissant modificateur, en précisant les conditions dans lesquelles il peut être utilement employé. Aujourd'hui, un *consensus* unanime consacre la spécificité de l'huile de foie de morue dans le rachitisme et dans les différentes formes de la misère physiologique.

Les heureux résultats de l'huile de foie de morue dans le rachitisme s'expliquent non-seulement parce que l'huile de foie de morue ranime l'énergie des fonctions vitales, mais encore parce qu'elle sert à réparer

et à compléter de la façon la plus heureuse ces matières grasses, qui sont une condition d'existence dans la constitution des os, tout aussi bien que les phosphates terreux qui manquent si rarement dans l'alimentation.

Pour les maladies de la peau, c'est principalement dans les maladies chroniques avec appauvrissement général de l'économie, affections qui par leur durée et leur intensité ont délabré la constitution, que l'huile de foie de morue rend de véritables services.

Nous citerons particulièrement le lupus, l'ichthyose, le favus; mais si l'huile de foie de morue donnée à dose modérée, est utile dans ces maladies, nous pensons qu'on en a beaucoup abusé à l'hôpital Saint-Louis, et que ces doses de 500 grammes qu'on dit avoir administrées par jour, n'ont jamais été prises par les malades. Quand on en digère et utilise deux ou trois cuillerées, cela nous semble suffisant dans presque tous les cas.

L'emploi de l'huile de foie de morue dans le rhumatisme chronique nous a été communiqué par une tradition populaire en Islande et en Norvége. C'est surtout contre le rhumatisme musculo-fibreux que la puissance de l'huile de foie de morue se révèle. La douleur sans le gonflement est le caractère de cette forme de rhumatisme, dont la terminaison est une forme spéciale de paralysie, accompagnée d'atrophie musculaire. La loi étiologique de cette affection est l'appauvrissement général de l'économie, accompagné de fréquents refroidissements.

Ce sont ces conditions qui se présentent si souvent chez les pauvres habitants des campagnes, lorsqu'ils avancent dans la vie, qu'ils ont eu une alimentation insuffisante, et qu'ils ont habité, comme cela est la règle pour eux, des rez-de-chaussée froids et humides, c'est dans ces conditions que l'huile de foie de morue, bien utilisée, peut rendre de grands services.

Dans le rhumatisme articulaire aigu ou dans les douleurs qui lui succèdent si souvent, l'huile de foie de morue ne convient pas : le rhumatisme musculo-fibreux conduit à une forme de paralysie, comme le rhumatisme articulaire aigu conduit, quand il est récidivé, à une maladie du cœur. On a beaucoup vanté l'huile de foie de morue contre les affections scrofuleuses. Une expérience attentive a démontré qu'elle pouvait être d'une incontestable utilité contre certaines formes de cette affection, telles que les caries des os, les tumeurs blanches, les fontes purulentes; mais, au contraire, que son utilité était douteuse et qu'il fallait en surveiller l'emploi contre ces engorgements ganglionnaires qui caractérisent l'affection scrofuleuse. Les succès obtenus par l'administration de l'huile de foie de morue dans les formes chroniques de la phthisie pulmonaire sont trop évidents pour qu'il soit nécessaire d'y insister ici, mais il faut en savoir diriger l'administration, comme nous allons le

dire bientôt, pour en retirer de constants avantages. Mais dans la phthisie aiguë ou granulie d'Empis l'administration de l'huile de foie de morue présente de fréquentes contre-indications ; on comprend sans peine qu'il importe alors avant tout d'abattre la fièvre et de relever l'énergie des fonctions digestives.

Conditions d'administration et doses. — La quantité qu'on doit administrer doit être en rapport avec la dépense qu'il importe d'activer et de surveiller. L'exercice est indispensable pour utiliser l'huile de foie de morue, car les corps gras peuvent être considérés comme les aliments de calorification qui commandent le plus l'exercice pour produire des effets heureux; sans cet exercice ils peuvent nuire en s'accumulant dans les viscères.

Il est indispensable de surveiller l'état des poumons, afin qu'une quantité suffisante d'oxygène puisse y pénétrer; il faut aussi que la circulation s'exécute d'une façon normale, et une maladie du cœur est souvent une contre-indication à l'administration de l'huile de foie de morue.

Il est nécessaire, pour faciliter l'utilisation de l'huile de foie de morue, d'activer les fonctions de la peau par des lotions froides, des frictions énergiques, un massage général renouvelé chaque jour. Il est nécessaire aussi que les selles soient régulières pendant l'administration de l'huile de foie de morue : trop abondantes, l'huile peut n'être pas absorbée : trop rares, les fonctions du foie peuvent être exagérées. L'influence de la température doit être prise en considération pour régler l'administration de l'huile de foie de morue : son utilité est reconnue par une pratique universelle dans les pays du nord, et particulièrement sur le littoral des mers; dans les régions méridionales elle est nuisible, à moins qu'on ne favorise la dépense par l'hydrothérapie ou les bains de mer. L'hiver, c'est un remède dont l'opportunité d'administration est beaucoup plus fréquente que l'été.

On trouve à Paris de nombreuses occasions d'administrer l'huile de foie de morue dans cette foule d'imminences morbides qui sont sous la dépendance de la misère, de la paresse et de ces conditions variées d'insuffisance de résistance à la continuité du froid.

Féculents. Sucres. Inuline. L'étude des féculents, des sucres divers, de l'inuline, de la lactine, des miels, etc., est comprise dans le paragraphe destiné au deuxième ordre des matériaux alimentaires de la calorification; on peut rattacher aux questions que cette étude comprend les travaux si intéressants sur la glycogénie, et ceux qui se rapportent à l'étiologie et à la prophylaxie de la glycosurie et, comme je l'établirai ailleurs, celle de la tuberculisation pulmonaire. Au premier abord on n'aperçoit pas le lien qui unit tous ces sujets, j'espère

parvenir non-seulement à légitimer ces rapprochements, mais à montrer que c'est une des voies nouvelles les plus fécondes dans lesquelles l'hygiène soit entrée.

Toutes les matières comprises dans le deuxième ordre des matériaux alimentaires de la calorification, sont des substances neutres ternaires, dans la composition desquelles interviennent l'oxygène et l'hydrogène dans les proportions nécessaires pour faire de l'eau, ou au moins dans des rapports très-voisins.

On peut pour ainsi dire n'avoir égard qu'à la destruction du charbon seul que ces substances renferment, pour mesurer leur pouvoir calorifique; mais les réactions qui se passent dans l'organisme sont trop complexes pour qu'on puisse se faire ainsi une idée exacte de leur pouvoir. Quand j'ai dit que ces substances ne contenaient que du charbon, de l'hydrogène et de l'oxygène, cela est vrai pour ces matières isolées; mais telles que nous les ingérons, elles sont le plus souvent associées, même dans les produits naturels qui passent pour les plus purs, à une petite quantité de matières étrangères.

Les substances comprises dans le deuxième groupe des matériaux alimentaires de la calorification sont solubles dans l'eau ou peuvent le devenir dans l'organisme à l'aide de ferments spéciaux; elles ont une saveur sucrée, douce, ou presque nulle; elles sont généralement inodores. Quand elles sont odorantes elles doivent leurs odeurs ou à des corps étrangers, ou à des produits résultant de leurs transformations ou de leurs dédoublements.

Toutes ces matières ont une molécule complexe; leurs dissolutions examinées à l'appareil de polarisation de M. Biot dévient les rayons de la lumière polarisée, elles ne sont formées que dans les organes des êtres vivants.

La force qui unit les éléments de ces principes immédiats ternaires cède à des efforts en apparence les plus faibles; ils se transforment ou se dédoublent sous l'influence des ferments, et dans l'économie vivante dans des conditions variées. Les produits principaux de leurs transformations, sont les acides lactique, butyrique, succinique, la glycérine, l'alcool, etc., et comme produits ultimes, l'eau et l'acide carbonique.

On peut les partager en deux séries d'après la manière dont ils se comportent lorsqu'ils sont injectés dans les veines d'un animal vivant, en quantité modérée et en dissolution dans l'eau : les uns sont immédiatement destructibles et ne se rencontrent pas dans les urines; les autres se retrouvent presque complétement dans ce liquide excrémentitiel, et ils ne peuvent être utilisés avant d'avoir subi une modification préalable. Dans la première série nous trouvons la glycose et le sucre d'inuline ou sucre liquide. Nous avons les premiers, M. Sandras et moi, fait cette distinction capitale dans ce groupe des aliments ter-

naires. Avant nous, M. Cl. Bernard avait fait la découverte importante qu'en injectant dans les veines d'un chien 5 grammes de sucre de canne on retrouvait ce sucre dans les urines de cet animal peu de temps après cette injection, et qu'on ne le retrouvait plus si au préalable on l'avait fait digérer avec du suc gastrique frais; mais il avait avancé que cette digestion avec le suc gastrique était aussi nécessaire pour la glycose. Quand on n'exagère pas la quantité de glycose injectée, ce principe immédiat ne passe pas dans les urines, mais quand cette proportion est trop élevée, 2 grammes par exemple pour un chien, cet excès passe dans les urines.

Les sucres immédiatement destructibles dans le sang ont des caractères communs très-importants qui dérivent de cette facile destructibilité.

Les dissolutions de ces sucres, bouillies avec un excès de chaux ou de potasse, sont immédiatement colorées en brun, plus promptement encore avec le sucre d'inuline qu'avec la glycose.

Ces dissolutions réduisent à l'ébullition les réactifs de cuivre : liqueurs de Frommertz, de Barreswil, de Felling, etc. Le deutoxyde de cuivre est réduit à l'état de protoxyde de cuivre rouge, cette réduction est accompagnée de la production d'acide formique.

La deuxième série comprendra des substances qui ne peuvent être détruites dans l'économie qu'après avoir subi des modifications qui les transforment en glycose ou en un sucre analogue. Ces corps sont : la fécule ou l'amidon, la dextrine, la lactine, l'arabine, le sucre de canne, etc. Il nous reste à apprécier d'une manière générale le rôle spécial des matériaux alimentaires dont nous allons nous occuper. Ils constituent l'aliment de calorification des régions méridionales, ils produisent une chaleur modérée par le fait de leur destruction dans l'économie, car l'hydrogène dans ces substances est en rapport avec l'oxygène pour former de l'eau et ne produit point de chaleur.

L'exercice est moins nécessaire pour détruire ces substances dans l'économie que pour détruire les corps gras, mais leur destruction anime moins les forces; leur abus dans certaines limites peut conduire à un commencement d'anaphrodisie. Ces principes immédiats disparaissent facilement de l'économie en donnant avec l'oxygène de l'air introduit dans le sang, de l'eau et de l'acide carbonique; ils disparaissent sans influencer d'une manière spéciale les poumons, la peau ou les reins.

Si nous ne considérons dès à présent que le poids des matériaux alimentaires qui interviennent dans la nourriture de l'homme, nous trouvons que ceux qui nous occupent viennent au premier rang dans l'aliment de chaque jour, chez presque tous les peuples.

De la glycose. — La glycose est un des matériaux alimentaires les plus importants, non pas qu'on l'ingère directement, mais parce qu'elle

se produit par la transformation des féculents qui forment la base de l'alimentation. Voici les synonymes principaux sous lesquels elle est désignée : *sucre de fécule*, *sucre de ligneux*, *sucre mamelonné*, *sucre de fruits*, *sucre de foie*.

On peut préparer le sucre de fécule par divers procédés, je vais rappeler sommairement les principaux. En faisant réagir, à l'exemple de M. Dubrunfaut, sur la gelée d'amidon, de l'orge germée ou de la diastase, on convertit par l'action de cette diastase l'amidon en glycose et en dextrine; mais cette glycose possède des caractères qui la distinguent de la glycose du sang. En faisant bouillir la gelée de fécule avec 3 pour 100 de son poids d'acide sulfurique, elle se transforme en glycose, comme Kirkoff, le premier, l'a démontré en 1811 ; il suffit d'éliminer l'acide sulfurique en le saturant par la craie, et de faire évaporer, pour obtenir la glycose.

Braconnot a montré qu'en traitant des chiffons de toile ou du ligneux par l'acide sulfurique, on le transformait en glycose par la fixation de l'eau.

La glycose existe dans les urines des glycosuriques; on peut facilement l'en extraire. Elle se trouve dans le sucre de fruits et dans le sucre de canne interverti, associé au sucre d'inuline ou sucre lévogyre soluble ; on peut l'en extraire en laissant cristalliser le mélange. Voici ses principaux caractères : Elle cristallise en mamelons; elle est très-soluble dans l'eau et l'alcool. Sous l'influence d'un ferment alcoolique, elle se dédouble immédiatement en acide carbonique, alcool, glycérine et acide succinique. Sous l'influence de la chaux ou des alcalis caustiques, elle se colore en noir; l'action est rapide à la température de l'ébullition, lente à froid. Les acides étendus ne la modifient pas, même à l'ébullition. Elle réduit le réactif de cuivre instantanément à la température de 100°.

Son importance dans la vie des animaux nous est accusée par sa présence constante dans le foie des animaux bien portants. C'est le produit intermédiaire nécessaire d'un grand nombre d'aliments par des métamorphoses que nous étudierons plus loin.

En dissolution convenablement étendue, la glycose est absorbée dans l'estomac, sans subir aucune modification de la part du suc gastrique. Transmise au foie par la veine porte, elle est versée constamment dans le sang en très-faible proportion, transformée sous l'influence de l'oxygène en acide carbonique, après avoir passé, sinon en totalité, au moins en partie, à l'état d'acide lactique. Cl. Bernard pense que dans le foie la glycose peut donner naissance à de la graisse, sous certaines influences qui ne sont pas encore étudiées.

Les expériences entreprises pour soumettre des chiens à l'alimentation exclusive de solutions aqueuses de glycose ont démontré que c'était, comme tous les autres matériaux de cet ordre, un aliment insuf-

fisant. Elle détermine une soif ardente; au bout de peu de jours, les animaux la refusent et meurent inanitiés. On peut penser que dans certaines maladies du foie ou de l'appareil digestif, une solution très-faible de glycose peut être utile quand le sucre de canne ne peut être interverti, mais il peut avantageusement être remplacé par du miel.

Inuline. — Matière insipide, soluble dans l'eau bouillante, analogue avec l'amidon; existe dans le topinambour, le dahlia, la poire de terre de Cochet, le réceptacle d'artichaut et dans toutes les matières alimentaires fournies par la famille des Synanthérées examinées jusqu'ici. Elle présente des rapprochements nombreux avec la dextrine. Ces deux substances ont la même composition élémentaire, comme M. Mulder l'a établi. L'inuline, de même que la dextrine, se présente au microscope sous forme d'agglomérations irrégulières très-ténues; solides, ces deux substances affectent souvent une apparence cornée. Sous l'influence des acides étendus, l'inuline et la dextrine se transforment en matières sucrées fermentescibles; par l'acide nitrique concentré, l'une et l'autre donnent de l'acide oxalique sans mélange d'acide mucique.

L'inuline dévie à gauche les rayons de la lumière polarisée; son pouvoir moléculaire rotatoire est de — 26°,16 ℘.

Les acides étendus, à chaud comme à froid, convertissent l'inuline en un sucre nouveau, déviant à gauche les rayons de la lumière polarisée, ayant un pouvoir moléculaire rotatoire trois fois plus considérable que le suc de canne interverti. C'est le sucre que j'ai découvert et désigné sous le nom de *sucre d'inuline.*

Le pouvoir moléculaire du sucre d'inuline décroît, comme celui du sucre de canne interverti, lorsqu'on élève la température de la dissolution qui le contient, mais la loi de cette décroissance n'est pas la même pour les deux sucres.

Ces caractères optiques distinguent de la manière la plus nette l'inuline de la dextrine, de l'arabine et des autres substances analogues.

Les acides étendus transforment l'inuline, à froid comme à chaud, en sucre d'inuline, sans absorption ni dégagement de gaz.

Les alcalis favorisent la dissolution de l'inuline à froid dans l'eau, mais ne changent pas immédiatement son pouvoir moléculaire rotatoire.

L'inuline agit sur le réactif de Frommherz comme le sucre de canne interverti, comme le sucre de fécule.

Le ferment de la bière lavé n'agit pas sur la dissolution d'inuline: quand il n'est pas lavé, il lui fait éprouver la fermentation alcoolique, car le ferment soluble qu'il sécrète convertit d'abord l'inuline en sucre d'inuline fermentescible.

La diastase ne modifie pas le pouvoir moléculaire rotatoire de l'inuline.

L'inuline dans l'alimentation se comporte comme le sucre de canne:

quand on la donne aux animaux en proportion modérée, on ne la retrouve ni dans les excréments, ni dans l'urine.

Le sucre d'inuline est très-altérable par la chaleur; il existe associé à la glycose dans le sucre interverti et le sucre de raisin; on le désigne actuellement sous le nom de *sucre lévogyre*. Il est absorbé en nature dans l'estomac et traverse le foie, parvenu dans le sang, il y est détruit comme la glycose du foie mais plus rapidement.

Fécule. — Principe organisé d'une forme régulière, constante, dans les végétaux semblables. Se trouve en proportion dominante dans les graines des céréales, blé, seigle, riz, maïs, avoine, sarrasin, etc., dans les rhizomes ou tubercules, pommes de terre, patate, apios, colocasie, igname de Chine.

Les carnivores ne digèrent pas la fécule crue (Bouchardat, *Digestion des sucres et des féculents, fonctions du pancréas*, dans *Supplém. à l'Annuaire de thérapeutique de* 1846). Les granivores, comme les pigeons, non-seulement digèrent la fécule crue, mais même le ligneux, qui est un principe du même ordre chimique. Cette digestion s'opère sous l'influence d'un ferment spécial contenu dans quelques-unes des glandes salivaires, et surtout dans le pancréas de tous les animaux.

L'homme digère la fécule cuite; dans l'estomac cette digestion est à peine commencée, c'est dans l'intestin grêle qu'elle s'achève sous l'influence du suc pancréatique.

Le résultat de cette transformation est de la dextrine et de la glycose; la dissolution de ces deux principes est absorbée par les veines, transmise à la veine porte et de là au foie, qui la retient, en modère la dépense, et ne verse dans le sang la glycose qui doit être détruite qu'au fur et à mesure des besoins. Il est très-probable que la matière glycogène dont Cl. Bernard a démontré l'existence dans le foie, n'est que de la dextrine sous un de ses états de modification.

Les expériences physiologiques qui ont été entreprises pour établir le pouvoir nutritif des féculents par la commission de la gélatine n'ont conduit qu'à un seul résultat, c'est que les chiens refusent la gelée d'amidon pure et qu'ils meurent inanitiés. Les expériences de Blondlot ne sont pas plus concluantes, les chiens à fistule rendaient intacte la fécule ingérée. Peut-on conclure, comme l'a fait Blondlot, de ces faits, que la fécule n'est pas un aliment? Ce serait la plus grande hérésie hygiénique. La fécule représente en poids la partie principale des aliments usuels de l'homme. En Europe, c'est le pain fourni par les céréales, en Irlande la pomme de terre, en Asie et en Chine le riz, dans les îles de l'Océanie le manihot.

C'est la base des aliments de calorification des pays intertropicaux. Voici les avantages des féculents dans ces conditions climatériques. Ils

produisent peu de chaleur; ils sont dissous lentement dans l'appareil digestif; ils exigent un travail digestif continu ; leur usage permet des repas convenablement espacés, ce qui ne pourrait avoir lieu avec les sucres, matériaux alimentaires du même ordre. Ils réclament peu d'exercice pour être détruits, quand ils sont lentement convertis en glycose.

Si les expérimentations de Magendie et de M. Blondlot réduisaient les rôles des féculents, les débitants des différentes fécules commerciales ont cherché à les agrandir, et à présenter les différentes fécules d'arrow-root, de tapioca, de salep, de sagou, comme des analeptiques précieux. La vérité est qu'ils se comportent comme la fécule de pomme de terre au point de vue nutritif, mais que les mets dont ils sont la base ont une saveur plus agréable, ce qui peut en rendre l'usage utile pour les malades et les convalescents.

Arrow-root. — C'est une fécule produite par les *Maranta indica* ou *arundinacea*, de la famille des Amomacées, cultivés aux Antilles. Cette fécule est moins blanche que celle du blé, ce qui tient à sa transparence plus parfaite; ses grains sont plus gros que ceux d'amidon, et ils ne sont point, comme eux, parfaitement sphériques. Un assez grand nombre de ces grains, observés au microscope, semblent tronqués par un plan passant par leur centre ou parallèle à ce plan. Sa gelée est, ou inodore, ou avec un léger goût de galanga. Ces caractères la distinguent nettement de la fécule de pomme de terre, avec laquelle on la falsifie.

Tapioca. — Fourni par le *Jatropha Manihot*, de la famille des Euphorbiacées, plante cultivée dans l'Amérique méridionale et surtout au Brésil. Il existe deux variétés : le *manihot doux* et le *manihot amer*. Sa racine râpée, exprimée et séchée au feu, prend le nom de *farine de manioc*. On connaît sous le nom de *moussache* la fécule qui a été entraînée avec le suc et qui a été bien lavée et séchée à l'air. Le tapioca est le même produit séché sur des plaques chaudes, cuit et aggloméré en grumeaux durs, irréguliers et un peu élastiques; il forme avec l'eau bouillante un empois qui offre un caractère particulier de transparence et de viscosité. Le principe vénéneux qui accompagne cette fécule est, suivant les expériences de MM. Boutron et Henri, de l'acide prussique.

Il est probable que le manihot amer, comme les amandes amères, renferme soit de l'amygdaline, soit un principe analogue qui se dédouble pendant la fermentation et donne de l'acide cyanhydrique parmi les produits de ce dédoublement. Le tapioca est une excellente fécule alimentaire par le fait qu'elle ne possède aucune saveur spéciale.

On vend sous le nom de *tapioca*, sans désignation d'origine, ou sous le nom de tapioca indigène, de la fécule de pomme de terre ou de riz granulée comme lui.

Salep. — Il est fourni par les *Orchis mascula*, *Morio* et *bifolia*. Les orchis qui croissent dans nos climats pourraient le fournir, mais on le

tire de Perse. Il a la forme de bulbes ovoïdes, ordinairement enfilés sous forme de chapelets, d'une couleur gris jaunâtre, demi-transparent et d'une cassure cornée ; il a une odeur et une saveur faibles. Pour préparer le salep, on le recueille au moment où la végétation extérieure de l'année cesse ; on monde de leur épiderme les bulbes d'orchis, on les lave, on les enfile, on les trempe dans l'eau bouillante, puis on les sèche. Selon Caventou, le salep contient beaucoup de bassorine, de l'amidon, de la gomme soluble, du sel marin, du phosphate de chaux. Guibourt prétend qu'il est formé d'une grande quantité d'amidon, qu'il ne contient pas de substance intérieure soluble à froid.

Depuis quinze ans on a, dans plusieurs officines de Metz, substitué au salep exotique un salep indigène, avec des avantages réels, tant au point de vue de la qualité du produit que sous celui de l'économie.

Sagou. — Il est préparé aux îles Moluques avec la moelle du *Sagus farinacea*, de la famille des Palmiers, qui croît dans plusieurs îles. Quand les feuilles de l'arbre se recouvrent d'une efflorescence farineuse, on l'abat, on coupe sa tige par tronçons, on en sépare la moelle, qui est ensuite écrasée dans l'eau ; on fait sécher la fécule, qui est alors blanche et pulvérulente. Pour donner au sagou la forme qu'on lui connaît, les Moluquois le font passer à travers une platine perforée, puis le dessèchent sur des plaques chauffées. Tel que le commerce le livre, il se présente sous forme de grains arrondis, d'un gris rougeâtre, durs, élastiques, sans odeur, d'une saveur fade, douceâtre ; il est insoluble dans l'eau froide ; il se gonfle dans l'eau bouillante, devient transparent sans changer de forme.

Dans un mémoire où l'histoire des sagous est discutée avec une grande lucidité, M. Planche admet six espèces de sagou : 1° sagou des Maldives ; 2° sagou de Sumatra ; 3° sagou de la Nouvelle-Guinée ; 4° sagou gris des Moluques ; 5° sagou rose des Moluques ; 6° sagou blanc des Moluques, ou sagou mopaï.

On falsifie toutes ces fécules avec la fécule de pomme de terre. On reconnaît ces fraudes à l'aide du microscope, en prenant des types d'une provenance certaine. La gelée de fécule bouillie avec un centième d'acide sulfurique dégage une odeur très-caractéristique qui se perçoit au voisinage des fabriques de sucre de fécule.

Sucre de canne, $C^{24}H^{22}O^{22}$. — Il est extrait également de la canne, de la betterave et de l'érable ; il existe encore dans une foule d'autres tiges ou racines. J'ai donné, dans mon ouvrage de *Chimie*, ses divers modes de préparation et de raffinage ; je n'y reviendrai pas. Le sucre de canne cristallise en prismes obliques à quatre pans, terminés par deux facettes ; sa densité est de 1,505 ; il est phosphorescent par le frottement dans l'obscurité. Chauffé jusqu'à se fondre, il ne diminue pas de poids ;

cependant il retient de l'eau combinée. Cette eau s'élève à 5,33 pour 100; elle abandonne le sucre lorsqu'il s'unit à l'oxyde de plomb. A la distillation sèche, le sucre donne de l'eau acide mêlée d'huile empyreumatique et un mélange de 3 parties de gaz carbure d'hydrogène, de gaz hydrogène et oxyde de carbone, avec 1 partie d'acide carbonique. Le sucre se dissout en toutes proportions dans l'eau; la dissolution de 1 partie de sucre dans 1/2 partie d'eau constitue le sirop simple. L'alcool le dissout d'autant plus facilement qu'il contient plus d'eau; la dissolution, saturée au point d'ébullition, cristallise par le refroidissement de l'alcool : il n'exige que 4 parties d'alcool à 0,83 pour se dissoudre à l'aide de l'ébullition. Le sucre est inaltérable à l'air, même à l'état dissous, quand il est pur.

L'acide nitrique concentré convertit le sucre en acide oxalhydrique (tartrique modifié) et oxalique; mais, s'il est très-étendu, son action n'est pas moins intéressante. J'ai vu que 1/200e d'acide nitrique bouilli quelques minutes avec du sirop de sucre le rendait incristallisable; on peut même n'en mettre que 1/1000e, et le sucre perd encore la faculté de cristalliser, si l'ébullition est prolongée quelque temps. Je ne doute pas que cette cause ne soit une des plus puissantes parmi celles qui donnent naissance au sucre dit *incristallisable*, et particulièrement dans la betterave.

Les autres acides font éprouver au sucre de canne un autre genre d'altération non moins remarquable. Quand ils sont très-étendus, à 1/200e, et qu'on les fait bouillir quelques minutes avec le sirop de sucre, il est converti en glycose et en un sucre particulier (*sucre lévogyre*), que j'ai nommé *sucre* d'*inuline*, ou en sucre très-rapproché de celui d'inuline par l'ensemble de ses propriétés. (Voy. mon *Mémoire sur le sucre* dans mes *Opuscules d'économie rurale*, 1851, in-8°.)

La chaux se dissout dans une solution de sucre en beaucoup plus grande proportion que dans l'eau; mais elle ne l'altère point ni à froid, ni à chaud. Après sa saturation, le sucre peut cristalliser. Le sucre ne se combine avec aucun sel métallique; il possède la propriété remarquable de dissoudre le carbonate et le sous-acétate de cuivre, et de donner ainsi naissance à un liquide vert, d'où l'oxyde de cuivre n'est pas précipité par les alcalis.

Si le sucre est injecté pur dans les veines, il est éliminé par les reins, parce qu'il n'est pas détruit dans le sang sous l'influence de l'oxygène et d'une alcalinité légère, comme le sont la glycose et le sucre lévogyre. Il faut qu'il soit transformé en ces deux sucres pour être utilisé, comme M. Sandras et moi nous l'avons démontré (*Suppl. à l'Annuaire de thérapeutique de* 1846). Cette transformation s'opère sous la double influence des acides du suc gastrique et d'un ferment spécial que Cl. Bernard dit exister exclusivement dans le suc intestinal. Mais la

dissolution de sucre de canne est le plus souvent absorbée pour la plus grande partie dans l'estomac; le ferment inversif doit exister dans cet organe ou dans le foie.

Les animaux qui sont soumis à l'alimentation exclusive par le sucre succombent à l'inanition avec perforation de la cornée. Quand on le fait prendre aux animaux en grand excès, une très-petite quantité passe dans les urines.

Le sucre plaît au goût, fait accepter plusieurs aliments insipides ou d'une saveur trop prononcée. C'est un agent de conservation très-employé.

Le sucre est un aliment qui, étant soluble, ne tient pas dans l'appareil digestif; il ne peut donc apaiser que d'une façon très-temporaire le sentiment de la faim. L'abus continu du sucre peut déterminer quelquefois de l'anaphrodisie, et favoriser la formation des calculs d'oxalate de chaux. Son action sur les dents est souvent préjudiciable; en croquant ses cristaux durs, on attaque l'émail. Il se convertit partiellement dans la bouche en acide lactique, et la salive mixte des grands mangeurs de sucre est par ce fait souvent acide.

On consomme, en France, de 120 à 150 millions de kilogrammes de sucre, moitié environ de la consommation du sel. Chaque individu, en Angleterre, use en moyenne, 16 kilogrammes de sucre; un Français, quatre fois moins.

Le sucre de canne et celui de betterave sont identiques. Payen dit que le sucre candi de betterave retient toujours des traces de matières sapides étrangères qui ne permettent pas d'employer le sucre candi provenant de la betterave dans la fabrication du vin de Champagne. La dissolution du sucre de canne, chauffée pendant plusieurs heures ou conservée très-longtemps, se transforme partiellement en glycose et en sucre lévogyre; dans le dernier cas, c'est sous l'influence d'un ferment inversif.

Il s'est quelquefois développé sur les pains de sucre des champignons microscopiques de différentes couleurs, gris, bruns, rosés. Des sucres bruts ont été envahis par une espèce du genre acare.

Sucre de lait (*lactine*), $C^{24}H^{22}O^{22} + H^2O^2$. — Il s'obtient en évaporant du petit-lait en consistance sirupeuse et en abandonnant le produit pendant plusieurs semaines à la cristallisation. Lorsqu'il est purifié, il cristallise sous forme de prismes à quatre pans, terminés par des pyramides à quatre faces; il croque sous la dent; il a une saveur sucrée et en même temps arénacée. Il se dissout dans l'eau avec beaucoup de lenteur; il exige pour cela 3 parties d'eau bouillante et à peu près le double d'eau froide. Il est peu soluble dans l'alcool, et d'autant moins que celui-ci contient moins d'eau; il est insoluble dans l'éther. Le sucre

de lait, traité par l'acide nitrique, donne, comme les gommes, de l'acide mucique.

La lactine existe dans le lait de toutes les femelles de mammifères, même dans le lait des carnivores. D'après une expérience de M. Dumas su une chienne, la lactine augmente dans le lait des carnivores quand on fait intervenir les féculents dans leur administration. Les œufs, les graines émulsives, contiennent une petite quantité de lactine ou d'un autre sucre. Le lait de vache en renferme 5 pour 100; celui d'ânesse, 6,29; celui de femme, 7, dans le premier mois après l'accouchement, et seulement 3,2 après deux ans d'allaitement. M. G. Bouchardat a démontré l'existence de la lactine dans plusieurs végétaux, et entre autres dans le fruit du sapotillier (thèse pour le doctorat ès siences). La dissolution de lactine, convenablement étendue, est absorbée dans l'estomac, convertie dans le foie, partiellement au moins, en glycose et muco-glycose; versée dans le sang, elle s'y transforme en acide lactique qui, sous l'influence de l'oxygène, donne de l'acide carbonique, de l'eau et de la chaleur.

La transformation de la lactine est facile. C'est un aliment de calorification qui peut rendre des services dans les maladies aiguës et les convalescences.

Glycérine. — Ce principe immédiat se rencontre dans plusieurs aliments, soit à l'état de mélange, comme dans les boissons fermentées, soit en se produisant par le dédoublement d'autres aliments, comme cela a lieu pour les corps gras (1) : il joue donc un rôle constant dans les divers actes de la nutrition; jusqu'ici ce rôle n'est pas encore rigoureusement connu. La glycérine est un liquide incolore, d'une saveur sucrée, d'une consistance sirupeuse, soluble dans l'eau en toutes proportions; ne réduit pas le réactif de cuivre ou le réduit difficilement, ce qui indique que la glycérine est moins facilement brûlée dans l'économie que la glycose. A dose un peu élevée, elle purge, ce qui semble indiquer que son absorption dans l'appareil digestif est difficile ou partielle. On en retrouve dans certaines conditions dans les urines. Je l'administre depuis longtemps aux glycosuriques, mais avec des résultats si variables, que je n'ose encore me prononcer sur l'opportunité de son administration.

Miel. — Produit sucré recueilli sur les plantes par plusieurs insectes hyménoptères, mais particulièrement par l'abeille. Tous les miels con-

(1) Voici les formules représentant ce dédoublement :

Stéarine. $C^{21}H^{42}O^{2} + H^{2}O$ — Acide stéarique $C^{18}H^{36}O^{2}$ + glycérine. $C^{3}H^{8}O^{3}$.
Trioléine. $C^{57}H^{104}O^{6} + 3H^{2}O$ — Acide oléique. $C^{18}H^{34}O^{2}$ + glycérine. $C^{3}H^{8}O^{3}$.

tiennent trois espèces de sucres : l'un semblable au sucre d'inuline; le deuxième est de la glycose, et le troisième du sucre de canne. Ce sont ces trois espèces de sucres qui, mêlées en diverses proportions et unies à une matière odorante, constituent les miels de bonne qualité. Ceux de qualité inférieure contiennent en outre une certaine quantité de cire et d'acide; les miels de Bretagne renferment même du couvain : c'est à cela qu'il faut attribuer la propriété qu'ils ont de se putréfier. Quelques miels semblent renfermer aussi de la mannite et de la mélitose. Le sucre cristallisable entre quelquefois en assez grande quantité dans les miels pour s'y montrer sous la forme de petits grains brillants.

Le miel offre un grand nombre de variétés, suivant son plus ou moins grand état de pureté, suivant les lieux, les saisons, l'espèce d'insecte qui le recueille, et surtout suivant les plantes qui le fournissent. Les anciens ont vanté le miel du mont Hybla, en Sicile, et surtout le miel du mont Hymette.

En France, on observe que le miel est d'autant meilleur que le climat est plus chaud, les saisons plus égales, les plantes aromatiques plus abondantes. Ainsi le *miel de Narbonne*, sans être le plus blanc, est le plus estimé : il présente, comme celui de Crète, l'odeur suave du romarin; il est blanc, très-grenu. Le *miel du Gâtinais* est plus uni que celui de Narbonne, moins aromatique, communément blanc; c'est celui qu'on doit préférer pour faire du sirop. Presque toutes les autres provinces de France donnent aussi des miels, mais qui ne sont plus renommés, si ce n'est ceux de Bretagne, par leur mauvaise qualité; ils sont en général très-colorés, coulants et pourvus d'une saveur résineuse désagréable, attribuée au sarrasin que l'on cultive en abondance dans cette province.

Selon une observation du Petit-Thomas, le miel de l'île de France varie de couleur dans une même ruche; il est blanc, rouge ou vert. Celui de Bourbon est verdâtre, sirupeux et d'une saveur plus agréable que le nôtre.

La modification la plus remarquable que le miel soit susceptible d'éprouver, c'est de devenir vénéneux quand les abeilles l'ont recueilli sur les plantes dangereuses : plusieurs faits bien constatés par un grand nombre d'observateurs, et entre autres par M. Aug. Saint-Hilaire, établissent cette vérité.

Les plantes où les abeilles avaient puisé du miel vénéneux appartenaient en général aux familles des Solanées, des Renonculacées, des Apocynées.

Falsification. — On trouve quelquefois dans le commerce des miels falsifiés par la glycose ou sucre de fécule. On reconnaît cette fraude en observant son pouvoir optique, après l'avoir interverti avec un acide.

S'il renferme de la glycose, la déviation à gauche d'un miel pur sera beaucoup plus grande que la déviation produite par un mélange de miel et de glycose, et la différence, en agissant sur des miels purs, montrera la quantité de glycose ajoutée, car la glycose dévie à droite les rayons de la lumière polarisée et n'est pas intervertie par les acides.

De l'alimentation des abeilles. — Je vais entrer dans quelques détails sur l'alimentation des abeilles. Ce sujet, outre l'intérêt qu'il nous présente au point de vue de la production du miel, doit avoir pour nous une importance beaucoup plus grande, comme pouvant nous fournir des données précieuses sur les problèmes si complexes qui se rattachent à l'étude de la nutrition.

Il est souvent nécessaire, surtout dans les pays à grande culture de céréales, de nourrir les abeilles aux époques où la terre n'est pas couverte de végétaux sur lesquels elles puissent butiner.

Les expériences si intéressantes d'Huber, de MM. Dumas et Milne Edwards sur l'alimentation des abeilles, nous ont montré à quel degré de simplicité on pouvait ramener l'aliment pour entretenir la vie chez ces animaux doués cependant d'une si merveilleuse activité et remplissant des fonctions diverses. Du sucre pour ainsi dire pur peut leur suffire pendant un temps relativement long. Mais il est évident que ce n'est qu'en usant de toutes les ressources de l'organisation que la vie peut s'entretenir quelque temps à l'aide d'un aliment unique. Dans les conditions normales, l'alimentation des abeilles est beaucoup plus complexe. Dans le nectaire des fleurs elles trouvent du sucre de canne ou un mélange de glycose et de sucre d'inuline qui constitue pour elles et pour les jeunes l'aliment principal de la calorification, qui peut contribuer aussi à la production de la cire qui sert à former les rayons; mais il nous paraît évident que les abeilles rencontrent à la surface des feuilles, des corolles, des fleurs, des fruits veloutés, une matière grasse, sinon identique, au moins très-voisine de la cire.

Elles trouvent également sur les bourgeons ou sur la surface de certaines feuilles, sur les écorces des peupliers et des saules, la propolis en nature, qui intervient si utilement dans la composition de leurs ruches.

On comprend sans peine que tous ces aliments ne peuvent leur suffire pour remplir toutes leurs fonctions; des matières azotées, des sels, sont indispensables pour réparer leurs pertes et surtout pour produire et pourvoir à l'accroissement du couvain. Il est très-probable que dans l'état de liberté les abeilles trouvent ces sels et ces matières azotées, soit dans les nectaires des fleurs, soit à la surface des feuilles, où elles vont butiner. Les essaims sont d'autant plus nombreux, que l'alimentation des abeilles est constamment plus riche et plus complète. Voilà la première et la plus importante loi de l'apiculture.

De l'alimentation artificielle des abeilles. — L'inconstance des saisons, les nécessités agricoles qui ont rendu certaines cultures exclusives et empêchent cette succession d'espèces végétales toujours en fleurs ou en fruits, que les abeilles trouvent dans les campagnes incultes ou moins strictement alignées que ne le sont nos champs complantés de betteraves ou de céréales, voilà des conditions nouvelles qui rendent bien souvent indispensable l'alimentation artificielle des abeilles. Nous nous arrêterons d'autant plus volontiers à l'étude de ces problèmes d'application agricole, que dans les questions d'hygiène comparée tout se tient, tout s'enchaîne, et les faits s'éclairent les uns par les autres. Quand on veut nourrir les abeilles avec un seul aliment, celui qui leur convient le mieux est sans contredit le miel renfermant encore de la cire. Mais c'est évidemment tourner dans un cercle vicieux; nous les soignons pour obtenir leur miel, il ne faut donc le sacrifier que lorsqu'on ne peut faire autrement.

Le sucre de canne ou les matières qui en renferment peuvent parfaitement, pour l'alimentation des abeilles, tenir lieu de miel, car dans leur appareil digestif ce sucre est converti en glycose et en sucre d'inuline, qui constituent presque exclusivement les miels de meilleure qualité.

Comme le sucre de canne est trop cher, on a cherché à le remplacer par du sucre de fécule, qui coûte beaucoup moins. Quand il est bien préparé, les abeilles l'acceptent volontiers. Mais voici un phénomène étrange que leur instinct si merveilleux n'a pas prévu : le sirop de glycose, par l'évaporation d'une portion d'eau par le temps, se mamelonne, devient très-dur, les alvéoles en sont encombrés. Au lieu d'un aliment semi-liquide, comme le miel, qu'elles trouvent sous les formes qui leur conviennent, la glycose mamelonnée constitue des masses qu'elles ne peuvent qu'imparfaitement attaquer. Elles meurent de faim à côté d'un aliment que leur instinct leur avait appris à reconnaître pour bon, mais qui, avec le temps, a pris une forme qui le rend inattaquable par les moyens dont elles disposent.

J'ai vu des rayons largement pourvus de cette glycose mamelonnée, dure, et les abeilles mourir d'inanition, ou se consommer en efforts infructueux auprès de cet aliment qu'elles avaient recueilli semi-liquide comme du miel, qui était devenu dur comme pierre, et que sous cet état elles ne pouvaient utiliser.

C'est un problème qui a été à peine abordé que celui de l'alimentation rationnelle des abeilles, atteignant le double but de produire à bon marché de nombreux essaims et une riche récolte de cire et de beau miel. Il n'est pas douteux qu'en se dirigeant dans cette voie, aidé des lumières d'une saine physiologie, on n'arrive à de bons résultats pratiques. Il en est quelques-uns qu'on peut déjà pressentir et que j'au-

rais bien voulu convertir en résultats pratiques dans mon petit fermage du Maupas, si bien situé au milieu des bois pour l'éducation des abeilles; malheureusement je n'ai pu encore trouver la main intelligente que dirigeait Hubert aveugle : ce n'est donc en quelque sorte qu'un programme d'expériences que je vais tracer.

Voici un premier point expérimentalement démontré : si l'on veut utiliser la glycose dans l'alimentation des abeilles, il faudra l'associer à parties égales avec le sucre d'inuline, qu'on peut trouver économiquement dans le topinambour. J'avais dessein d'en faire préparer des cossettes en desséchant à l'étuve des topinambours coupés, et de faire macérer ces cossettes en quantité convenable dans une dissolution de glycose, de telle façon que la dissolution offerte aux abeilles contiendrait le sucre d'inuline et la glycose dans les proportions normales du miel.

Des cossettes de betterave rempliraient exactement le même rôle que l'association de la glycose et des cossettes de topinambour, car les abeilles convertissent le sucre de canne presque complétement en glycose et en sucre d'inuline à parties égales; peut-être faudrait-il faire subir certaines préparations à ces cossettes de betterave ou de topinambour pour en faire accepter la dissolution aux abeilles. Pour celles de betterave, l'intervention de la chaux et du noir animal serait probablement nécessaire; pour celles de topinambour, il faudrait au contraire éloigner la chaux ou les alcalis, car le sucre d'inuline est promptement modifié par des solutions alcalines très-faibles.

Ce n'est pas tout : le sucre ne constitue pas plus que le miel une alimentation complète pour les abeilles. Sans doute, on pourvoit ainsi à leur principale dépense, mais ce n'est qu'un artifice passager et non les conditions normales de la santé : il leur faut des matières azotées et des sels qui entrent comme parties essentielles de leur organisation et qu'elles perdent chaque jour par leurs excrétions : il faut réparer ces pertes, pourvoir à l'éducation du couvain. Quelques apiculteurs ont su faire utiliser par les abeilles un résidu de fabrication qui complète de la façon la plus heureuse le vide que laissent les sucres dans leur alimentation. Ce résidu, c'est le tourteau de sésame, qui renferme des matières azotées, des phosphates dont elles ont besoin, et, de plus, des corps gras dont la présence ne doit pas être indifférente dans la production économique de la cire. En associant à ces tourteaux les deux sucres qui forment la base du miel, en y joignant quelques traces de sel marin, qui est aussi nécessaire en petite proportion à la constitution des abeilles qu'à celui du sang des animaux plus élevés, je crois qu'on approcherait de la solution de ce problème, de constituer une alimentation complète et économique pour les abeilles, qui paraissait très-simple à ceux qui ne l'ont pas étudié, mais qui est

au contraire aussi difficile qu'intéressant pour ceux qui voudront y réfléchir.

Resterait la propolis; mais dans nos cultures les plus exclusives et les mieux sarclées ou alignées, qui affament nos abeilles, elles trouvent des peupliers ou d'autres arbres résineux qui la leur donneront ou en nature, ou qui leur en fourniront les éléments.

Glycogénie, Glycosurie. — Dans mon cours je consacre habituellement plusieurs séances aux sujets nombreux qui se rattachent aux questions si importantes de la glycogénie (*glycémie* de M. Bernard) et de la glycosurie. Quoique tous ces sujets appartiennent au domaine de l'hygiène progressive, il serait inopportun d'entrer dans tous les détails indispensables, qui se trouvent au reste dans mon ouvrage sur la glycosurie (1). Je me contenterai de reproduire plus loin le résumé historique et critique qui termine mon ouvrage, et de rappeler que le premier j'ai constaté d'une manière rigoureuse l'existence de la glycose dans le sang des glycosuriques. Mon procédé consistait à recevoir le sang au sortir de la veine dans de l'alcool en grand excès, afin d'éviter la transformation de la glycose en acide lactique, à évaporer au bain-marie le liquide filtré, à dissoudre le résidu dans l'eau, et à démontrer l'existence de la glycose dans cette solution à l'aide du réactif de cuivre ou du ferment alcoolique lavé. Depuis la publication de mes expériences, personne n'a plus nié l'existence de la glycose dans le sang des glycosuriques. Postérieurement, dans un mémoire sur la digestion des féculents et des sucres, imprimé dans le Supplément de mon *Annuaire* de 1846, nous avons démontré, Sandras et moi, qu'après un repas dans lequel intervenaient des aliments glycogéniques (féculents, sucres, etc.), toujours on trouvait de la glycose dans le sang. Depuis, Cl. Bernard a fait la découverte que le sang, au sortir du foie d'un animal, contenait toujours de la glycose, quel que soit l'aliment qu'il ait ingéré.

En traitant des principes immédiats azotés, j'indiquerai les principes immédiats qui prennent naissance en même temps que la glycose par le dédoublement de ces principes immédiats azotés. Je renvoie aux pages 122 et suivantes de mon traité *sur la glycosurie*, où j'ai consigné le résultat de mes études sur la glycogénie.

Je dis en terminant ce chapitre : « Si nous nous arrêtons aux phénomènes de beaucoup les plus importants et les plus ordinaires de la production de la glycose chez l'homme, nous dirons, pour résumer cette discussion : Si l'on considère la masse d'amidon qui intervient chaque jour dans l'alimentation de presque tous les hommes qui peuplent la

(1) *Glycosurie ou diabète sucré, son traitement hygiénique.* 1 vol. in-8° de 336 pages, accompagné de 214 pages de notes et documents. Paris, 1875, Germer Baillière.

terre; si, d'autre part, on observe avec la balance le rôle des féculents dans l'alimentation des glycosuriques, on est amené nécessairement à conclure que, *chez l'homme, l'amidon joue le rôle principal dans les phénomènes de la glycogénie.* »

Si l'on s'en tient aux résultats de l'expérience, si faciles à vérifier, on doit admettre que c'est le suc pancréatique qui contient le ferment diastasique le plus énergique.

Voici maintenant le résumé historique et critique de mes travaux sur la nature et le traitement de la glycosurie. Je les reproduis ici, parce qu'ils peuvent servir d'introduction à des études positives sur la théorie et les pratiques de l'alimentation.

« Le point qui domine et qui caractérise mes études sur la glycosurie est celui-ci :

» Application des procédés des sciences exactes pour déterminer le rôle et le mode d'utilisation par l'exercice des divers aliments qui interviennent dans l'alimentation du glycosurique, et, comme conséquence immédiate de ces recherches, l'indication des aliments qui doivent être défendus ou conseillés à ces malades, indication reposant sur des données expérimentales dont chacun peut vérifier l'exactitude.

» Voici comment peuvent être classés les faits principaux dont l'*ensemble* constitue la méthode thérapeutique que j'ai instituée :

» 1° Recherches expérimentales indiquant l'origine du sucre chez les glycosuriques; 2° choix et variété des aliments qui conviennent aux glycosuriques; 3° principe de substitution des aliments gras aux féculents qui ne peuvent être utilisés; 4° principe d'utilisation des féculents; 5° choix des vêtements dans la glycosurie; 6° influence de l'exercice sur la marche de la glycosurie; 7° nature de la glycosurie.

» Reprenons successivement ces sept ordres de faits.

» 1° *Origine du sucre.* — C'est en déterminant par la balance la quantité de chaque aliment prise par les malades *dans les vingt-quatre heures*, c'est en mesurant la quantité d'urine rendue dans le même espace de temps et en fixant la proportion de glycose contenue dans cette urine, que j'ai établi dans mon premier travail la relation entre la proportion de féculents ingérés par les diabétiques et la glycose contenue dans leurs urines.

» C'est en suivant la même méthode expérimentale que j'ai expliqué le rôle du sucre de canne, de la lactine, du lait, de l'inuline, de l'inosite, dans l'alimentation des glycosuriques, et que j'ai fixé ainsi, par des données numériques dont chacun peut vérifier l'exactitude, l'origine de l'excès de sucre dans la glycosurie. »

Depuis ce temps, M. Cl. Bernard a fait sa remarquable découverte, que beaucoup d'autres aliments, et particulièrement la viande et les morceaux gélatineux, donnaient dans l'économie naissance à de la gly-

cose. Ces admirables recherches, auxquelles je me suis toujours plu à rendre hommage, ne changent rien aux conclusions générales auxquelles j'étais arrivé; elles me permettent de me rendre compte de certaines anomalies que j'avais observées et que je ne pouvais expliquer. La viande, les morceaux gélatineux, donnent de la glycose par leur dédoublement, mais en proportion infiniment plus faible que les féculents.

2° *Aliments qui ne produisent pas de sucre; principe de la variété d'alimentation.* — Quand j'eus déterminé l'origine du sucre chez les glycosuriques, indiqué les aliments qui le produisent, il m'a fallu rechercher par une longue suite d'études chimiques et physiologiques ceux qui n'en produisent pas ou qui en fournissent le moins. Des esprits superficiels pourraient croire que là s'est bornée la tâche que j'ai accomplie, et qu'il suffit de prescrire tous les jours des viandes ou un autre aliment ne donnant naissance qu'à peu de sucre (c'est là, en effet, le premier pas que j'avais fait). On obtient ainsi des résultats très-nets qui, dans les hôpitaux, peuvent passer pour des guérisons; mais, quand on suit les malades pendant des années, on voit avec le temps se révéler des difficultés inattendues. Cette *nourriture exclusive*, qui a rendu aux malades leurs forces physiques, leur énergie morale, qui a fait disparaître le sucre de leur urine, les dégoûte bien vite; ils perdent complétement l'appétit, et leur santé ne tarde pas à se détériorer. C'est pour parer à cet inconvénient capital que j'ai eu recours à une série de moyens dont je désigne le plus important sous le nom de *principe de la variété d'alimentation.* J'ai prouvé par l'expérience qu'il fallait que le glycosurique réglât son régime de telle manière qu'il pût le supporter avec la facilité la plus grande sans éprouver la moindre privation : ce but ne peut être atteint que par une variété d'alimentation parfaitement entendue; c'est guidé par cette pensée que j'ai imaginé la farine, le pain de gluten et tous les mets qui en dérivent. Mais ce serait se faire une idée bien incomplète de cette partie de mes recherches, si l'on regardait l'invention du pain de gluten comme le point capital de ces indications; ce n'est qu'un adjuvant dont je ne me suis jamais exagéré l'importance : on comprend alors sans peine combien j'ai dû déplorer l'ignorance des médecins qui ont avancé que je prétendais guérir les glycosuriques avec le pain de gluten, et qui, en le prescrivant à leurs malades, croient avoir rempli toutes les indications que ma méthode comporte.

3° *Principe de substitution des aliments gras et alcooliques aux féculents.* — J'ai la conviction d'avoir rendu aux glycosuriques un service peut-être aussi grand en remplaçant pour eux les aliments féculents par le vin et les corps gras qu'en démontrant que l'abstinence des féculents leur était indispensable.

J'ai eu la pensée que, pour remplir le vide que laisse dans l'alimentation des glycosuriques l'abstinence des féculents, il fallait m'adresser aux alcooliques et aux corps gras ; voici comment j'ai procédé. Après avoir exécuté avec M. Sandras de longues recherches sur la digestion des féculents, des corps gras et des alcooliques, et après avoir établi par l'expérience que les féculents donnent un aliment qui persiste moins dans le sang que les corps gras et plus que les alcooliques, j'ai montré par de nombreuses observations que, lorsque les féculents ne peuvent intervenir utilement dans la nutrition, on ne saurait les remplacer uniquement par les alcooliques, car leur effet utile est trop rapidement épuisé. On ne saurait donner la préférence exclusive aux corps gras, car chez l'homme leur destruction est trop lente, et la quantité que les chylifères peuvent en prendre dans les intestins n'est pas suffisante pour remplacer complétement les féculents. De ces faits découle naturellement l'indication d'unir dans une juste mesure les aliments gras aux aliments alcooliques, pour tenir la place laissée vide par l'abstinence des féculents chez les glycosuriques.

J'ai fixé la quantité d'alcool et de corps gras qui est nécessaire dans les vingt-quatre heures pour tenir la place des féculents.

Voilà des données scientifiques auxquelles l'expérience et des succès soutenus ont donné leur consécration.

Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai vu bien des malades, que j'ai suivis pendant un grand nombre d'années. Comme il s'agit d'affermir la santé, non pour un temps limité, mais pour une longue existence, voici ce que j'ai reconnu : Les alcooliques, le bon vin en première ligne pris en juste mesure, contribuent puissamment à rendre aux glycosuriques l'énergie physique et morale dont ils ont grand besoin. Mais l'usage trop élevé des alcooliques entraîne à sa suite tant de graves conséquences pour les personnes dont le système nerveux n'est point parfaitement équilibré, que je prescris aujourd'hui les alcooliques avec la plus grande réserve et en surveillant bien tous leurs effets.

4° *Principe de l'utilisation des féculents.* — Je n'ai pas la prétention de guérir tous les glycosuriques qui viennent réclamer mes soins. J'en ai vu un grand nombre quand déjà depuis longtemps la maladie, abandonnée à son cours naturel, avait fortement ébranlé toute leur économie et produit des complications irrémédiables. On ne peut espérer une guérison complète quand des tubercules se sont développés dans les poumons, quand le rein est altéré et que l'albumine a apparu en même temps que le sucre dans les urines. Mais on peut dire que toujours le traitement que j'ai institué réussit à entraver la marche de la maladie et à prévenir ou à retarder une fatale terminaison. La science compte-t-elle un si grand nombre de méthodes thérapeutiques qui guérissent quand cela est possible encore, dont l'efficacité soit aussi sûre

qu'une réaction chimique parfaitement connue, et dont l'innocuité soit incontestable, même dans les cas les moins heureux?

J'arrive maintenant à répondre à une objection qui m'a été souvent faite, et sur laquelle je tiens d'autant plus à m'expliquer qu'elle me fournira l'occasion de développer un des principes les plus importants du traitement de la glycosurie, celui de l'utilisation des féculents.

Vous réussissez, me dit-on, à supprimer le sucre de l'urine des glycosuriques en supprimant les féculents et les sucres; mais, dès que ces malades reviennent comme auparavant à l'alimentation féculente et sucrée, la glycose reparaît dans leurs urines. Vous attaquez donc seulement un des symptômes de la maladie sans la détruire, puisqu'elle est toujours présente.

Voilà l'objection dans toute sa force. Je suis loin d'en méconnaître l'importance, aussi je réclame ici une bienveillante attention. Si je réussis à bien faire comprendre ma pensée, on verra que je suis allé beaucoup plus loin qu'on ne le croirait au premier abord, et qu'en paraissant ne m'attaquer qu'au symptôme je puis, dans bien des cas, arriver à une guérison solide caractérisée *par la disparition de la glycose chez des malades qui sont revenus à l'usage des féculents*. Quand une des fonctions aussi importantes que celle de la digestion se trouve modifiée dans un sens qui ne s'éloigne de l'état physiologique que par une transposition comparable à celle que j'ai observée dans la glycosurie, ce n'est point chose aisée que de rétablir l'harmonie primitive.

Les féculents, chez les glycosuriques, sont dissous en grande partie et absorbés dans l'estomac, au lieu d'être dissous et absorbés dans l'intestin, comme cela s'effectue chez l'homme en santé. Quelle arme pourrons-nous employer pour modifier le ferment digestif diastasique que l'estomac sécrète chez le glycosurique? De nombreux efforts tentés dans cette direction n'ont donné que des résultats incertains. Que convient-il alors de faire? Voici ce qui m'a paru le plus rationnel et ce que l'expérience a confirmé.

Le suc gastrique du glycosurique, au lieu de contenir uniquement de la gastérase, qui, aidée d'un acide faible, dissout la chair et les matières albumineuses, sécrète aussi de la diastase dissolvant la fécule. Supprimons ou diminuons considérablement pendant quelque temps l'usage des féculents. La nature de la substance fermentescible étant changée, le ferment se modifiera peu à peu et reprendra insensiblement les propriétés qui le caractérisent à l'état physiologique, surtout celle de dissoudre les matières fibrineuses et albumineuses sans agir sur les féculents. J'avoue que ce retour de la sécrétion gastrique à l'état normal est souvent difficile, impossible même chez quelques glycosuriques, qu'un usage trop prompt et inconsidéré des féculents peut faire perdre en peu de jours ce qu'on avait mis beaucoup de temps à gagner; mais il n'en est

pas moins vrai que, chez un grand nombre de malades, *on peut revenir à un usage très-suffisant des féculents sans que le sucre reparaisse dans les urines*. En faisant connaître les moyens que je mets en usage pour obtenir ce résultat, j'aurai exposé le principe de l'utilisation des féculents, que les considérations auxquelles je viens de me livrer font déjà pressentir dans ce qu'il offre de plus essentiel.

Je l'ai déjà dit, c'est une suppression très-grave que celle des féculents dans l'alimentation de l'homme; nous ne les remplaçons que par des moyens artificiels qu'il faut rendre le moins exclusifs possible. Il faut donc revenir à leur usage aussitôt qu'il n'y a plus d'inconvénients. Quand peut-on le faire avec sécurité? *Lorsqu'ils sont utilisés*. Comment le sait-on? Lorsque, après un repas féculent, on ne retrouve plus de glycose dans les urines.

Il est donc de la plus haute importance d'essayer chaque jour les urines d'un glycosurique, pour lui laisser le libre usage des féculents en proportion modérée, si les féculents *sont utilisés*; pour les retrancher aussitôt si, au contraire, ils passent dans les urines à l'état de glycose. Cet essai, qui ne prend pas plus de quelques minutes chaque jour, est aussi indispensable au glycosurique que la boussole au capitaine de vaisseau naviguant en pleine mer (1).

C'était une chose bien simple à dire que celle-ci : *quand vous utilisez les féculents, ne craignez pas d'en user*; pour savoir si vous les utilisez, *essayez chaque jour vos urines*. J'avoue que j'oserais à peine réclamer la priorité de ce *principe d'utilisation*, si je n'avais la certitude que le plus grand nombre des médecins qui ont bien voulu adopter ma méthode de traitement de la glycosurie ont négligé ce point capital, et que je suis peut-être le seul qui apprenne à mes malades à rechercher le sucre dans leurs urines, et qui exige d'eux cet essai aussi fréquemment que cela est nécessaire; et cependant il leur est non-seulement indispensable pour savoir s'ils peuvent revenir à l'usage des féculents sans inconvénient, mais c'est seulement en procédant ainsi qu'on peut espérer une solide guérison. Si l'on renonce radicalement à l'usage des féculents, on se lasse du régime; si l'on y revient sans avoir recours à l'*essai journalier*, le sucre peut reparaître *peu à peu*

(1) Ce qui rend cet essai fréquent des urines indispensable, c'est que *chaque glycosurique a son équation personnelle qu'il importe de connaître et de régler*.

A tel malade un régime rigoureux est la condition d'existence, pour tel autre il pourra être beaucoup moins sévère, pour tel autre l'exercice suffira. J'ai connu des glycosuriques qui utilisaient les féculents et le lait et qui n'utilisaient pas le sucre de canne; d'autres au contraire, et c'est le cas le plus ordinaire, qui pouvaient prendre une quantité raisonnable de sucre, sans voir la glycose reparaître dans leurs urines, et qui redevenaient glycosuriques aussitôt qu'ils remplaçaient le pain de gluten par le pain ordinaire. Comment saisir ces nuances sans l'étude du régime, pour chaque individualité, par l'essai fréquent des urines !

dans les urines, sans que le malade le soupçonne; le ferment du suc gastrique reprend ainsi sa funeste propriété de dissoudre l'amidon, et il faut souvent de longs efforts pour ramener une sécrétion normale. Faut-il ajouter encore que les pneumonies sont si cruellement redoutables aux glycosuriques dont le sang et les urines contiennent de la glycose en excès, qu'il faut une continuelle vigilance pour éloigner cette épée de Damoclès? Il n'y a de sécurité qu'avec les essais journaliers, et qu'en comprenant et en appliquant bien ce *principe de l'utilisation des féculents.*

J'ai imaginé plusieurs moyens pour rendre cette utilisation des féculents plus facile. Je me contenterai de citer ici cette substitution du citrate ou du tartrate de potasse et de soude au sel commun dans tous les aliments du glycosurique. L'addition de l'un de ces sels au pain, au vin, ne modifie en rien la saveur et l'apparence de ces aliments; si le glycosurique se livre à un exercice suffisant, l'acide tartrique est brûlé, du bicarbonate de soude est produit, l'alcalinité du sang est augmentée, et l'on sait, d'après les belles observations de M. Chevreul, qu'il faut toujours citer, que c'est un des moyens les plus efficaces pour augmenter la combustibilité des matières que l'oxygène transforme en eau et en acide carbonique à la température du corps humain. J'ai également remarqué que les croûtes de pain légèrement torréfiées donnaient moins de glycose qu'avant cette modification.

On voit, par les détails dans lesquels je viens d'entrer, qu'un des écrivains qui ont apprécié mes travaux avec le plus de bienveillance ne m'a cependant pas rendu une justice complète, quand il a dit qu'il n'y avait, à proprement parler, dans le traitement de la glycosurie, que le principe de l'abstinence des féculents qui m'appartienne en propre. Il y a, comme je viens de le montrer dans la méthode que j'ai instituée, un grand nombre d'indications, dont j'ai fourni la démonstration expérimentale, qui n'ont pas moins d'importance que celui de l'abstinence des féculents.

Mais avant vos travaux, me dira-t-on, on guérissait les glycosuriques! Rollo, Nicolas et Gueudeville, Dupuytren, ont traité des diabétiques avec le plus grand succès! Je n'ai jamais méconnu l'importance des travaux de Rollo et de ceux des auteurs que je viens de nommer; mais je tiens à prouver qu'ils n'ont pas *guéri* de glycosuriques. Toute discussion doit porter sur la valeur que nous attacherons au mot *guéri*. Il est bien certain qu'une nourriture fortement animalisée, conseillée par ces divers auteurs, lorsqu'elle coïncidait avec l'abstinence des féculents, avait, comme notre collègue M. Renauldin l'a dit avec bonheur (*Dictionnaire des sciences médicales*, article DIABÈTE), autant d'efficacité pour diminuer la quantité de sucre contenue dans les urines que le quinquina en possède contre la fièvre intermittente; mais

on considérait comme *guéris* tous ces malades chez lesquels le sucre avait diminué dans les urines, ils sortaient des hôpitaux, et la maladie ne tardait pas à reprendre son empire et à ramener ses fâcheuses complications. Voici les preuves que les auteurs que je viens de nommer ne donnaient pas au mot *guéri* la même acception que je lui donne : 1° Aucun d'eux ne recommandait l'essai des urines pendant *plusieurs années :* tout ce que j'ai vu m'autorise à dire que sans cette recommandation spéciale les *guérisons durables* sont extrêmement rares. 2° Le malade dont Dupuytren a publié l'observation ne tarda pas à périr d'une complication d'albuminurie. 3° Pour établir enfin qu'à l'aide des méthodes thérapeutiques indiquées et suivies par Rollo, Nicolas et Gueudeville et Dupuytren, on n'obtenait pas de *guérisons solides*, il me suffira de dire que W. Prout, qui connaissait parfaitement les travaux de ces auteurs, qui les a expérimentés, qui a vu beaucoup plus de diabétiques qu'eux tous ensemble, conclut, dans l'ouvrage qu'il nous a laissé, que le *diabète sucré est une maladie incurable et toujours mortelle.* Je dois ajouter encore que l'opinion du savant Anglais était corroborée par celle de tous les médecins français les plus illustres qui avaient vu et *suivi* un certain nombre de glycosuriques.

J'espère que tous les hommes impartiaux qui voudront examiner avec attention les preuves que je viens de fournir, conviendront qu'avant mes travaux on n'obtenait pas une *guérison solide de la glycosurie.*

Je vais insister bientôt sur le moyen (l'*exercice énergique*) qui permet la plus large utilisation possible des féculents par les glycosuriques et qui les conduit sûrement, avec de la persévérance, à une guérison complète.

5° *Soins de la peau, vêtements de flanelle, dans la glycosurie.* — « Je suis loin de prétendre qu'avant moi des médecins n'avaient pas prescrit aux glycosuriques l'emploi des vêtements de flanelle : mais personne, que je sache, n'avait établi que, sous l'influence des vêtements de flanelle complets et suffisants, suivant la saison, pour maintenir à la peau une douce moiteur, l'utilisation des féculents ou des autres aliments donnant naissance au sucre était beaucoup plus facile que lorsqu'on se privait de ce précieux adjuvant; personne n'avait démontré que plusieurs médicaments n'avaient une influence heureuse sur la marche de la glycosurie qu'à la condition que leur action serait secondée par celle du vêtement de flanelle; personne n'avait insisté, comme je l'ai fait, sur les dangers, pour les glycosuriques, des pneumonies foudroyantes, et sur le service spécial que l'on devait attendre d'excellents vêtements de laine pour prévenir cette fatale complication.

» La preuve que je donnerai du peu d'importance qu'avant mes travaux on attachait à l'indication de vêtir les glycosuriques de laine, c'est que jamais autrefois je n'ai vu prescrire dans les hôpitaux des gilets de

flanelle à ces malades, et qu'aucune étude n'avait été faite pour décider quelle était l'influence de ce vêtement. Si l'on avait su que chez le glycosurique la température est plus basse en moyenne que chez l'homme en santé; si l'on s'était assuré qu'un abaissement de température de 1 ou 2 degrés suffit pour rendre moins prompte la destruction des matériaux combustibles sous l'influence de l'alcalinité du sang, on aurait sans doute aperçu la nécessité de recourir à un moyen des plus efficaces de s'opposer à la déperdition du calorique. Dans notre science, toutes les connaissances se lient, s'enchaînent, s'entr'aident. »

Je n'ai rien à changer à ce qui précède pour ce qui se rapporte aux glycosuriques affaiblis, tels qu'ils sont habituellement reçus dans les hôpitaux; mais pour les glycosuriques valides bien nourris, réagissant facilement, j'ai reconnu que l'utilité des gilets de flanelle était moins grande. Plusieurs personnes anciennement atteintes de glycosurie ont pu s'en dispenser.

Une indication sur laquelle j'ai toujours insisté, c'est celle de rétablir l'intégrité de l'énergie de *toutes* les fonctions de la peau, par l'exercice, les bains, les douches, les frictions sèches, le massage, etc.

6° *Exercice.* — C'est par l'exercice de tous les jours, *de toute la vie*, que le glycosurique peut non-seulement se guérir, mais gagner des forces, posséder une santé plus résistante, plus de vigueur, plus de jeunesse, qu'avant sa maladie. On comprend combien il est important pour moi de démontrer que le premier j'ai cliniquement établi la toute-puissance de l'exercice forcé dans la glycosurie.

Dans toutes les consultations que j'ai données, j'ai toujours insisté sur l'utilité de l'exercice; je vais reproduire des extraits de mes principaux mémoires dans lesquels cette indication est nettement posée.

Voici ce que je disais dans le mémoire adressé à l'Académie des sciences, le 7 avril 1845, et imprimé en janvier 1846 dans le *Supplément* de mon *Annuaire de thérapeutique*, page 217.

« Les malades affectés depuis quelque temps de glycosurie éprouvent des lassitudes spontanées, un sentiment d'affaiblissement quelquefois accompagné de douleurs dans les reins, dans les cuisses, les jambes, les articulations, qui augmente par le moindre travail ou le plus petit déplacement; leur prescrire alors de l'exercice serait superflu: mais dès que, par un régime convenable, les forces commencent à revenir, il faut les employer. L'exercice de la marche, l'exercice de tout le corps par quelque travail manuel ou par quelque récréation gymnastique, me paraît avoir beaucoup d'utilité. Cet exercice devra être progressif : trop prématuré, il déterminerait des courbatures toujours nuisibles; trop négligé, il retarderait le rétablissement complet des forces, et par conséquent la guérison. »

Une année après la présentation de mon mémoire à l'Académie des sciences, M. Costes (de Bordeaux) a rappelé des passages de Celse, de Van Swieten et de Pinel relatifs à de prétendues guérisons de glycosurie par des pratiques hygiéniques et par des promenades au soleil. Rien, absolument rien, dans les passages cités, ne montre que mes illustres prédécesseurs aient attaché la moindre importance à l'exercice forcé.

Je suis revenu (*Gaz. méd.*, 1847) sur l'efficacité dans la glycosurie de l'exercice énergique du corps et des bras. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 3 juillet 1848. Mémoire sur l'alimentation des habitants des campagnes.)

J'extrais le passage suivant de mon mémoire imprimé dans le tome XVI des *Mémoires de l'Académie de médecine :*

« Maintenant que l'on sait que lorsque la température propre du glycosurique s'élève, l'utilisation des aliments combustibles s'effectue plus facilement, on comprend sans peine l'heureuse influence que doit avoir dans cette maladie un exercice convenable. Dès mes premiers travaux, pressentant ces avantages, je recommandais constamment à tous les glycosuriques qui venaient me consulter, d'utiliser leurs forces à mesure qu'elles revenaient. De nouveaux faits ont donné la plus grande valeur à cette indication. J'ai établi que les travaux du labourage en plein air suffisaient, dans bien des cas, pour permettre aux glycosuriques un large emploi des féculents sans que le sucre apparût dans leurs urines. Maintenant que l'expérience a prononcé, l'explication est très-simple. Il est peu de travaux plus propres à utiliser les forces, à produire de la chaleur, que le labourage ; tous les membres sont exercés, un air pur remplit la poitrine. Voilà les conditions les plus heureuses pour rétablir l'harmonie dans la nutrition du glycosurique. »

Voici comment, dans le mémoire imprimé dans mon *Annuaire* de 1867, j'apprécie et je résume l'influence du travail forcé dans la glycosurie :

« Sous l'influence de mouvements rapides, une plus grande masse d'air est introduite dans les poumons.

» Une quantité plus grande d'oxygène est employée, une plus grande quantité de chaleur et de force produite : cette chaleur et cette force nécessitent une consommation plus grande des matériaux alimentaires ; celui qui se prête le mieux à ces métamorphoses, c'est la glycose ; il est tout simple qu'étant détruite en plus grande proportion elle n'apparaisse plus dans les urines, et que l'on puisse ainsi par l'exercice forcé utiliser une masse plus grande d'aliments glycogéniques.

» Maintenant que l'expérience a prononcé, rien n'est plus simple ; mais je dois avouer que j'ai été conduit aux résultats que j'ai obtenus, non par la théorie, mais par l'observation.

» Ce n'était pas une chose si naturelle que de persuader à un homme qui avait perdu toutes ses forces que pour les récupérer il fallait se soumettre à un travail forcé. Il est heureux que j'aie commencé par faire les découvertes et les observations se rapportant au régime, car la dépense des forces devient chaque jour plus facile, non-seulement par l'habitude progressive, mais aussi par l'influence d'un régime bien réglé. »

7° *Nature de la glycosurie.* — J'ai, le premier, démontré que, chez les glycosuriques fortement atteints, il se produisait en trop grande abondance du ferment glycogénique (ferment du deuxième ordre, *diastase*), et que l'action de ce ferment sur les matières glycogéniques rendait un compte exact de l'excès de glycose produit chez les glycosuriques, que ce ferment pouvait se développer dans l'estomac et existait dans les vomissements des glycosuriques à jeun fortement atteints.

J'ai, le premier, expérimentalement établi, par des observations irréfutables, qu'il existait un *excès de glycose* dans le sang des glycosuriques fortement atteints, et que toutes les fois que cet excès de glycose se trouvait dans le sang la glycosurie se produisait.

L'observation clinique a pleinement confirmé ces découvertes.

En diminuant, en réglant la quantité d'aliments glycogéniques, j'ai constaté la disparition de la glycose dans les urines.

En animant la dépense de la glycose par l'exercice forcé, j'ai pu faire revenir à la ration normale d'aliments glycogéniques, sans voir la réapparition de glycose dans les urines.

D'après ce que je viens de dire, on comprend que je ne saurais admettre, avec mon illustre ami Cl. Bernard, que, relativement au traitement du diabète, nous sommes encore aujourd'hui dans l'empirisme le plus complet (1). En présence d'une telle autorité, je croirais me faire illusion, si, depuis vingt-trois ans que j'enseigne l'hygiène, je n'avais dû étudier avec le plus grand soin tout ce qui se rapporte aux causes et à la nature des maladies, et si je n'en étais arrivé à la conviction qu'il n'est pas d'états morbides dont la nature nous soit mieux connue que celui qui détermine la glycosurie permanente.

Il est aujourd'hui reconnu qu'il faut un excès de glycose dans le sang, pour qu'il y ait glycosurie.

L'influence d'une alimentation glycogénique surabondante est rendue chaque jour évidente par l'emploi de la balance.

L'existence, chez le glycosurique, d'un ferment diastasique trop énergique est démontrée par des expériences rigoureuses.

(1) Claude Bernard, *Revue scientifique*, n° du 5 avril 1873.

Enfin, le rôle de troubles divers dans les phénomènes de la respiration, de l'innervation, pour produire la glycosurie, a été établi à la fois par des expérimentations sur les animaux et par l'observation des malades.

La clinique, qui pour sa part a contribué à ces découvertes, en met chaque jour la vérité en évidence.

En réglant convenablement l'alimentation glycogénique dans le régime, en activant la dépense par l'exercice forcé, on fait à volonté diminuer ou disparaître la glycose des urines.

En un mot, le traitement hygiénique que j'ai découvert et institué n'emprunte aucun moyen à l'empirisme; il ne prescrit rien qui ne soit déduit de notions scientifiques expérimentales journellement contrôlées.

III

TROISIÈME GROUPE DES MATÉRIAUX ALIMENTAIRES

Aliments organisés, azotés, plastiques, albuminoïdes.

Les matériaux alimentaires plastiques ou azotés contiennent du charbon, de l'hydrogène, de l'azote, de l'oxygène et du soufre; ils existent dans les plantes et surtout dans les animaux qui sont constitués pour la plus grande partie par la réunion de ces principes immédiats. Dans les plantes, nous trouvons l'albumine, la caséine, le gluten, etc.: dans les organes des animaux, nous avons la fibrine, l'albumine, et de la caséine dans le lait des mammifères.

La gélatine et les matières animales, qui par leur décoction avec l'eau en fournissent, sont encore des matières azotées, mais elles ne renferment pas de soufre.

La plupart des albuminoïdes sont accompagnés d'une notable proportion de phosphate de chaux à peu près constante dans tous, mais plus élevée dans la caséine du lait des mammifères (1) que dans les autres albuminoïdes. Ce sont des principes immédiats mal définis. M. Schutzenberger a fait une suite de belles recherches sur la constitution de ces corps et sur leur dédoublement sous différentes influences.

Je donne dans le tableau suivant, emprunté à la thèse d'agrégation de mon fils, la composition des matières albuminoïdes et les variations qu'elle peut éprouver.

(1) Bouchardat et Quévenne. *Du lait*, 2e fascicule, p. 57. (*Incinération des matières protéiques.*)

Matières albuminoïdes. G. BOUCHARDAT, thèse, p. 13.

	C.	H.	Az.	O et S.	S.	*Ph.*	*Fe.*	
Albumine, œuf soluble	53,3	7,1	15,8	23,6	1,8			Dumas et Cahours.
Id.	54,3	7,1	15,7	22,9				Scheerer.
Id. purifiée	52,9	7,2	15,6					Wurtz.
Id. coagulée	52,9	7,2	15,8					*Id.*
Fibrine	52,8	7,0	16,8	23,4				Dumas et Cahours.
Id	53,7	7,1	15,8	23,4				Scheerer.
Caséine	53,5	7,1	15,8	23,6				Dumas et Cahours.
Id.	54,0	7,2	15,7	23,1				Scheerer.
Légumine	50,5	6,9	18,2			(1)		Dumas et Cahours.
Id.	53,7	7,2	15,7	23,4				Scheerer.
Gluten-fibrine végétale	53,1	6,8	15,0					Boussingault.
Hématocristalline	54,2	7,3	16,3	20,5	0,5	0,7	0,5.	Hoppe Seyler.
Osséine	50,4	6,5	16,9					Freney.
Corne kératine	50,6	6,8	16,5		3,4			Mulder.
Epithélium	51,5	7,0	16,7	22,3	2,5			
Cheveux	50,6	6,4	17,1	20,9	5,0			
Fibroïne (soie)	48,6	6,5	17,3					Mulder.
Chondrine	49,9	6,6	14,5	28,5	0,5			
Chitine	46,6	6,6	6,7					Schmit.

Les matières albuminoïdes sont produites dans les organes des végétaux ; elles sont transmises par les aliments des plantes aux animaux avec certaines modifications moléculaires. Ces derniers ne peuvent vivre sans principes immédiats albuminoïdes empruntés aux plantes. Quelques-uns de ces principes sont insolubles dans l'eau froide, comme la fibrine animale, la fibrine végétale (partie du gluten et du suc de l'arbre à la vache, l'albumine coagulée) ; d'autres sont solubles dans l'eau, comme les albumines végétale, animale (légumine, amandine, albumine du sang, albumine de l'œuf). Ce sont principalement des matières de digestion stomacale ; elles sont dissoutes, modifiées, absorbées dans l'estomac, et transmises au foie par les veines. Nous allons nous occuper des phénomènes qui se rapportent à leur digestion, aux transformations qu'elles éprouvent dans l'organisme vivant.

SUC GASTRIQUE. — L'étude du suc gastrique se rattache de la manière la plus intime aux phénomènes de la digestion des matières albuminoïdes. Son histoire est tracée au long dans tous les ouvrages de physiologie, et en particulier dans celui de mon ami Longet; je ne puis qu'y renvoyer mes lecteurs (2), mais je crois cependant consigner le résultat de plusieurs expériences inédites, qui me sont communes avec Sandras et Quévenne, et que depuis vingt-cinq ans je relate dans mes

(1) D'après Norton, la légumine contient jusqu'à 2,31 de phosphore.

(2) Je dois mentionner encore l'excellent travail de M. Ch. Richet . *Du suc gastrique chez l'homme et chez les animaux.* Paris, Germer Baillière, 1878.

cours. Parlons d'abord des moyens de l'obtenir. On sait que la présence des aliments dans l'estomac et l'état de santé de l'animal sont deux conditions indispensables. Tout le monde connaît le procédé si ingénieux, mais peu commode, des éponges, si magistralement employé par Spalanzani. Mais on n'a bien étudié le suc gastrique que depuis que M. Blondelot, professeur à la Faculté de Nancy, nous a montré qu'on pouvait établir facilement une fistule à l'estomac des chiens, et la maintenir pendant des années à l'aide d'une canule d'argent. M. Blondelot, pour obtenir du suc gastrique de ses animaux opérés leur donnait une côtelette. On pouvait dire que ce n'était pas le suc gastrique, mais du suc gastrique tenant en dissolution une certaine portion des principes de la viande. Pour éviter cet inconvénient, nous avons eu recours, Sandras et moi, aux deux modifications suivantes.

Au chien à fistule, à jeun, nous avons fait présenter une côtelette appétissante, en lui tenant la tête penchée pour éviter le mélange de salive. Sous la seule influence de la vue du mets vivement désiré, le suc gastrique coule par la fistule, dont la canule est ouverte, souvent avec assez d'abondance à une première opération; mais la sécrétion s'arrête vite, et, après quelques jours, la présentation de la côtelette ne suffit plus pour faire sécréter le suc gastrique. Voici comment nous avons tourné cette difficulté en pensant aux éponges de Spalanzani.

Au lieu de les maintenir avec une ficelle, nous les avons simplement débitées en petits fragments que l'on a fait frire dans la graisse. Le chien avale avidement ce mets, et, dès qu'il arrive dans l'estomac, le suc gastrique coule en abondance sans avoir subi aucune altération; car lorsque la graisse qui l'accompagne est figée, on le jette sur un filtre et on l'obtient très-pur. Il se présente alors avec les caractères suivants : C'est un liquide aqueux, trouble, d'une odeur aigre spéciale suivant les animaux, d'une saveur légèrement acide, d'une densité qui oscille entre 1,007 et 1,010. Voici la composition, après filtration, du suc gastrique du chien, obtenu chez un chien adulte à fistule stomacale ancienne, à jeun, en lui présentant une côtelette et en ayant soin de faire écouler la salive par la bouche. Pour 1000 : eau, 986,985; matières fixes, 13,015.

Voici la liste des matières dont j'ai reconnu l'existence dans le suc gastrique par l'analyse qualitative : Acides phosphorique, chlorhydrique, lactique, butyrique, sulfurique, silicique. — Calcium. — Magnésium. — Fer. — Manganèse. — Potassium. — Sodium. — Ammonium. — Pepsine. — Présure. — Albuminose.

Voici maintenant dans quel ordre les sels peuvent s'y rencontrer, toujours avec excès d'acides : *Phosphates acides* de chaux, de magnésie, de fer, de manganèse. — *Chlorures acides* de calcium, de po-

tassium, de sodium, d'ammonium. — *Butyrate* d'ammonium. — *Silice.* — *Fluorure* de calcium.

Je donne dans le tableau suivant quelques-uns des caractères des principaux sucs gastriques obtenus par Quévenne et par moi dans les conditions ordinaires de l'alimentation (voy. p. 124 et 125).

Les expériences sur le suc gastrique de l'homme ont été faites avec le suc gastrique d'un meurtrier qui avait été décapité le matin.

Le degré d'acidité du suc gastrique du chien correspond à peu près à une solution 2 pour 100 d'acide lactique sirupeux.

Nous allons revenir sur les questions les plus importantes ayant trait à la constitution du suc gastrique. Ces questions se rapportent à la proportion d'eau, à l'acidité et au ferment.

La proportion d'eau dans le suc gastrique est très-considérable, et il est nécessaire qu'il en soit ainsi pour produire une solution alimentaire peu dense et présentant les conditions indispensables à l'absorption. Nous aurons de nombreuses occasions de revenir sur ce fait capital. Pour 1000, dans le suc gastrique du chien, nous avons trouvé de 13 à 19 pour 100 de matériaux fixes; Blondelot, 18.

Si le liquide contenu dans l'estomac d'un animal à jeun est alcalin, tous les auteurs ont reconnu que le suc gastrique sécrété en présence d'un aliment offre la réaction acide. Quel est l'acide qui lui communique cette réaction? Prout a avancé que c'était le chlorhydrique, Blondelot le phosphate acide de chaux, d'autres observateurs l'acide lactique. Nous ne déciderons pas cette question. Nous pensons que dans une dissolution étendue contenant de ces sels divers, dont les acides sont le chlorhydrique, le phosphorique, le lactique, le fluorhydrique, le butyrique, etc., ces divers acides peuvent y exister simultanément à l'état de liberté en proportions très-variables, ou plutôt combinés avec quelque matière organique, la leucine, les ferments, etc. M. Ch. Richet admet que c'est l'acide chlorhydrique uni à une matière organique : c'est l'hypothèse qui me semble la plus vraisemblable.

J'ai indiqué, il y a longtemps (1), le rôle de l'acide chlorhydrique sur les matières albuminoïdes. A l'état de concentration moyenne, cet acide les précipite; à l'état de grande dilution, 1 ou 2 millièmes, il les dissout quand elles n'ont pas subi la coction; à l'état de grande concentration, il les dissout généralement en donnant une liqueur à nuance bleue, comme Caventou l'a observé. Mais c'est à l'état de grande dilution que l'acide se trouve dans le suc gastrique. Ces dissolutions acides ne peuvent dissoudre ni les matières albuminoïdes cuites, ni les matières épidermoïdales.

(1) Sur la fibrine, le gluten, etc. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1842, 1er semestre, p. 962). — A. Bouchardat, *Sur le pouvoir moléculaire rotatoire des matières albuminoïdes* (*Répertoire de pharmacie*, décembre 1848).

SUCS GASTRIQUES DIVERS — PROPRIÉTÉS COMPARATIVES

	1 CHIEN.	2 CHIEN.	3 HOMME.	4 BŒUF.	5 LAPIN.	6 POULES.
Genre de nourriture.	Viande, pain et bouillon.	Pain et bouillon. (Caractères établis d'après deux digestions.)	Pain et vin.	Aliments végétaux.	Choux et carottes.	Aliments mixtes.
Couleur	Paille prononcé.	Paille très-peu foncé.	Légèrement rosé (vin)?	Paille tendre.	Paille foncé.	Paille tendre.
Odeur.............	Désagréable, tenant de celle du chien et de la viande.	Analogue à celle du n° 1, mais plus faible.	Aigre, repoussante.	Désagréable, rappelant le fiel et le bœuf.	Tenant du chou, mais ayant quelque chose de bien plus fort et de très-désagréable.	Aiguë, désagréable, moins prononcée cependant que pour la plupart des précédents.
État de limpidité après filtration.......	Complétement limpide.	Légère opalinité.	Assez limpide.	Légèrement opalin.	Légèrement opalin.	Un peu nébuleux.
Degré d'acidité.....	2,23 (Moy. de 12 expér.)	1,15	1,30.	1,30.	3,00.	0,90.
Ébullition.........	Tantôt quelques flocons, d'autres fois pas.	Nébulosité sans flocons.	Comme n° 2.	Nébulosité suivie de quelques flocons.	Comme n°s 2 et 3.	Flocons fins.
Acide nitrique......	*Id.* *Id.*	Nébulosité, puis quelques flocons après deux heures.	Rien d'abord, légère nébulosité une demi-heure après.	Rien.	Rien.	Nébulosité, puis flocons très-fins.
Solution récente de tannin au 1/10.......	Précipité blanc caillebotté très-abondant, épaississant le liquide en bouillie.	Comme n° 1.	Flocons blancs, caillebotés très-abondants.	Comme n° 3.	Flocons blancs abondants.	Comme n°s 1 et 2.
Oxal. d'ammoniaque.	Trouble prononcé.	Trouble très-prononcé.	Comme n° 2.	Comme n°s 2 et 3.	Comme n°s 2, 3 et 4.	Trouble moyennement prononcé.
Sublimé corrosif (solut. au 1/20).........	Trouble blanchâtre, puis flocons abondants.	Forte opalinité, sans flocons même après 24 h.	Léger trouble, flocons blancs peu abondants.	Opalinité prononcée sans flocons.	Nébulosité suivie de fins flocons.	Comme n° 4.
Tart. ferrico-potass.	Nébulosité, puis après	Rien d'abord, puis	Trouble peu sensible	Rien dans le premier	Trouble de suite, puis	Comme n° 1.

						ment abondants.
Lactate de fer au 1/30.	Légère nébulosité.	Légère nébulosité.	Rien d'abord, puis après quelques minutes très-légers flocons.	Analogue au n° 3.	A peu près comme n°s 3 et 4.	Action analogue à celle des précédents.
Protosulfate de fer (solution faite le jour même).............	Rien d'abord, très-léger dépôt le lendemain.	Légère nébulosité.	Teinte blanchâtre sans flocons après quelques instants.	Comme n° 3.	Rien.	Rien d'abord, puis après un quart d'heure quelques flocons fixes.
Persulfate de fer...	Nuage blanchâtre fugace, disparaissant dans un excès de réactif.	Comme n° 1.	Nuage blanchâtre disparaissant dans une espèce de réactif.	Comme n° 3.	Rien.	Trouble blanchâtre ne disparaissant qu'imparfaitement dans une espèce de réactif.
Perchlorure de fer.	Ce réactif s'est comporté comme le persulfate dans chaque suc.	Comme n° 1.	Rien.	Rien.	Comme n°s 3 et 4.	Rien.
Cyanure ferroso de potassium au 1/10...	Léger trouble dans le premier moment, quelque temps après petite quantité de flocons blancs.	Très-léger trouble sans flocons.	Rien.	Rien.	Rien d'abord, soupçons de flocons après un quart d'heure.	Rien.
Cyanure ferrico de potassium..........	Simple nébulosité.	Presque rien.	Rien.	Rien.	Rien.	A peu près comme n°s 3, 4 et 5.
Iodure ferreux (solut, à part. ég., préparée le jour même).......	Simple nébulosité dans le premier moment; plus tard flocons blancs.		Rien d'abord, puis quelques légers flocons.	Analogue au n° 3.	Action analogue à celle des n°s 3 et 4.	Rien.
Sulfocyanure de potassium (solution à part. ég.)................	Simple nébulosité.	Nébulosité un peu moindre que n° 1.	Teinte blanchâtre, puis légers flocons.	Rien.	Nébulosité et couleur rose prononcée.	Rien.
Alcool à 90° c., 2. vol.	Nébulosité, puis flocons blancs abondants.	Flocons un peu plus abondants que n° 1.	Trouble floconneux prononcé, puis dépôt abondant, blanc mat.	Légère opalinité, suivie d'un dépôt moyennement abondant.	A peu près comme n° 4.	Trouble très-abondant, s'étant réduit le lendemain à un dépôt peu volumineux.

Les matières albuminoïdes contenues dans le suc gastrique ont des propriétés distinctes qu'on peut rattacher à trois variétés, deux ferments et une matière ne possédant pas l'action spécifique des ferments, et qu'on peut désigner sous le nom d'albuminose.

Les deux ferments appartiennent au second groupe, comme je l'ai démontré le premier (1); ils ne sont ni organisés ni vivants, mais fournis par des organes vivants, les glandes qui sécrètent le suc gastrique. M. Berthelot a, de son côté, constaté que le ferment de la bière sécrétait également un ferment ni organisé ni vivant, qui possédait le pouvoir d'intervertir le sucre de canne pour le rendre propre à subir la fermentation alcoolique.

Les ferments digestifs contenus dans le suc gastrique diffèrent suivant les animaux, les âges, l'état de santé ou d'imminence morbide; ils sont de deux natures distinctes. Le premier est un ferment de coagulation, celui qui agit sur la caséine du lait en la coagulant; nous lui conservons le nom de *présure*. Ce ferment se trouve surtout dans le suc gastrique des jeunes qui se nourrissent de lait. On l'extrait de la caillette du veau. Le second ferment est un ferment de dissolution, la *pepsine* ou *gastérase*. Avec l'intervention d'un liquide faiblement acidulé il opère la dissolution des matières albuminoïdes coagulées soit par la coction, soit précipitées par la présure. Les deux ferments du suc gastrique ont leurs deux actions parfaitement indépendantes. Quand l'une est épuisée par le fait de son action, l'autre subsiste et peut être utilisée.

On comprend très-bien, d'après ce que je viens de dire, que l'action de ces ferments ne peut se mesurer par la balance, mais par leur puissance de coagulation ou de dissolution, comme MM. Boudault et Corvisart l'ont bien démontré pour la pepsine. Ce ferment ne favorise pas seulement la dissolution des matières albuminoïdes insolubles, mais il leur fait éprouver des modifications moléculaires indispensables à leur utilisation. M. Cl. Bernard a en effet démontré que lorsqu'on injectait dans les veines de l'albumine de l'œuf elle passait dans les urines sans modification, tandis que lorsqu'on l'injectait après avoir été modifiée par le suc gastrique, elle n'était plus éliminée par les reins. En répétant avec Sandras cette remarquable et double expérience, nous n'avons pas été aussi heureux que M. Cl. Bernard : l'injection de l'albumine modifiée par le suc gastrique détermina la mort des animaux, mais, comme lui, nous avons retrouvé dans les urines l'albumine de l'œuf injectée dans les veines. Nous avons vu (2) que les matières albuminoïdes in-

(1) *Supplément à l'Annuaire de thérapeutique*, 1847, note de la page 21.

(2) Bouchardat et Sandras, *Étude sur le rôle des matières albumineuses dans la nutrition* (*Annuaire de thérapeutique*, 1856).

jectées dans les veines ne se comportaient pas toutes comme celle de l'œuf. L'albumine du sang injectée dans les veines ne passe point par les reins, la caséine et l'amandine passent partiellement, etc. Ces études ont été reprises et étendues par M. J. Béchamp (*Annales de physique et de chimie*, 1878).

Le ferment digestif, la pepsine, transforme les matières albuminoïdes en albuminose dont la solution se rapproche de celle de la caséine; elle n'est plus que partiellement coagulée par la chaleur, mais elle est précipitée par le tannin.

On a introduit la pepsine dans la thérapeutique des dyspepsies. Je dois reconnaître que les cas évidents de succès après l'administration de la pepsine sont rares; mais, comme c'est un agent inoffensif, on fait souvent très-bien d'en essayer l'emploi. J'ai eu, avant M. Corvisart, la pensée d'administrer les ferments digestifs. J'ai conseillé les pancréas de pigeon dans les cas d'insuffisance de digestion des matières féculentes et grasses.

Les matières albuminoïdes dissoutes et modifiées par le suc gastrique et aussi par le suc pancréatique, comme nous le verrons lorsque nous traiterons de la digestion des herbes, sont absorbées par les veines de l'estomac et des intestins, et transmises à la veine porte. Nous avons démontré, Sandras et moi, que, comme pour les féculents, les chylifères n'absorbaient pas les matières albuminoïdes dissoutes, que celles que l'on trouve dans le chyle contenu dans le canal thoracique appartenaient à la lymphe.

Je vais donner la préparation de la pepsine d'après MM. Boudault et Corvisart.

Ce ferment étant très-altérable, sa conservation est difficile, et les médicaments qui la contiennent peuvent être d'un effet variable. Pour l'obtenir on prend des caillettes de moutons venant d'être tués. On vide ces caillettes, on les lave rapidement et l'on en déchire la membrane interne en la frottant rudement avec une brosse de chiendent. On fait macérer, pendant deux heures, la pulpe qui en résulte dans de l'eau à 15 degrés centigrades; on jette le tout sur une toile; on ajoute au liquide un soluté d'acétate neutre de plomb.

Le précipité qui se forme est très-abondant; on décante le liquide surnageant et on le remplace deux fois par de l'eau. On délaye une dernière fois le précipité dans de nouvelle eau, et l'on y fait passer un courant d'acide sulfhydrique en excès.

On distribue le liquide et le précipité noir sur un grand nombre de filtres, et l'on évapore à siccité le liquide, à mesure qu'il filtre, sur des assiettes à une température qui ne dépasse pas 45 degrés centigrades.

On enlève le résidu à l'aide d'un couteau flexible. Ce résidu constitue la *pepsine médicinale*. Elle opère la dissolution de quarante fois son

poids de fibrine du sang, blanche, humide. Pour faire cet essai, on met dans un petit flacon : pepsine médicinale, 0gr,25; eau distillée, 25; acide lactique concentré, 0gr,40; fibrine humide, 10. On place le flacon dans une étuve dont la température ne doit pas dépasser 45 degrés centigrades. On agite plusieurs fois. Au bout de douze heures, exception faite du résidu grisâtre, *peu abondant*, que laisse toujours la fibrine, celle-ci est dissoute et communique au liquide une consistance demi-gélatineuse. Le liquide, étendu d'eau et filtré, ne se trouble pas par l'ébullition : il forme, avec le tannin, un précipité qui devient coriace et d'une teinte violacée. L'alcool y détermine un abondant précipité blanc : l'acide nitrique n'y forme pas de précipité à froid.

On vend, dans le commerce, sous le nom de *pepsine acide amylacée*, une poudre plus ou moins blanche, qui est un mélange de pepsine médicinale, d'amidon et d'acide tartrique. On admet que cette pepsine amylacée est bonne lorsque 1 gramme de la poudre, mis en contact avec 20 grammes d'eau et 6 grammes de fibrine humide, désagrége complétement la fibrine et amène les résultats qui viennent d'être exposés (Corvisart, Boudault, *Codex*).

Rôle hygiénique des matières albuminoïdes. — Les matières albuminoïdes modifiées, transmises dans le torrent circulatoire après avoir traversé le foie, servent à réparer les forces, et elles sont partiellement détruites, car la quantité d'urée dans les urines augmente quand les matières albuminoïdes interviennent dans l'alimentation pour des quantités plus élevées. Ces transformations éprouvées par les matières albuminoïdes provenant soit des aliments, soit de la désassimilation des tissus, sont complexes et nombreuses. Je ne vais indiquer ici que les principaux traits de ce problème très-compliqué. Par leur dédoublement, elles donnent naissance à de l'acide urique, de l'urée, des acides de la bile, de la glycose et des matières grasses. Une partie du soufre qu'elles renferment se retrouve dans les acides de la bile, mais la plus grande part est éliminée par les reins à l'état de sulfates. Pendant cette destruction, les matières albuminoïdes produisent peu de chaleur ; elles réparent les organes et favorisent la dépense de la force.

Nous devons nous borner ici à ces courtes généralités et dire quelques mots des principales matières albuminoïdes comprises dans le tableau, page 126.

Albumine. — Se trouve dans les œufs, dans le sang, dans les muscles, les viscères, etc. C'est la plus importante des matières albuminoïdes ; elle est toujours accompagnée de sels, et particulièrement de phosphate de chaux. Concrétée par la chaleur, elle est d'une digestion difficile : elle n'est point attaquée par les dissolutions d'acides au millième ; il

faut, pour la dissoudre, l'intervention du ferment du suc gastrique, et beaucoup de ce suc. Liquide, elle est coagulée dans l'estomac par le ferment présure, puis redissoute sous l'influence de l'eau et de l'acide du suc gastrique, avec beaucoup plus de facilité que l'albumine coagulée par la chaleur. Pour les expériences de la commission de la gélatine (*Comptes rendus*, 2 août 1841), Magendie donna à des chiens de l'albumine de l'œuf, soit glaireuse, soit coagulée : dans les deux cas, les résultats furent désastreux. Les animaux se laissaient mourir de faim plutôt que de continuer l'usage d'un pareil aliment. Ils dépérirent dans toutes les expériences. L'albumine de l'œuf, prise isolément, constitue donc une alimentation tout à fait insuffisante.

Fibrine. — La fibrine non cuite se gonfle et se dissout en grande partie dans l'eau, tenant seulement un millième d'acide chlorhydrique (1). Elle est dissoute et modifiée sous l'influence du suc gastrique. La commission de la gélatine donna chaque jour à des chiens, qui la prirent sans répugnance, de 500 à 1000 grammes de fibrine du sang fraîche et lavée; les animaux dépérirent, et ils moururent au bout de soixante-quinze à quatre-vingts jours.

La fibrine rendue sapide par du bouillon est acceptée par des chiens, qui la refusaient isolément; mais elle constitue encore une alimentation insuffisante.

Gluten. — Les expériences de la commission de gélatine qui se rapportent au gluten ont offert un grand intérêt. On avait dit (que d'erreurs n'a-t-on pas adoptées sur les propriétés alibiles des aliments!) que le gluten ne se digère pas et qu'il n'est aucunement nutritif. L'expérience est venue donner à cette assertion un complet démenti. Laissons parler Magendie :

« Le gluten séparé soit de la farine de froment, soit de la farine de maïs, nous offrit un phénomène que nous n'avions pas observé en expérimentant avec des principes immédiats organisés, qui, tous, excitent plus ou moins de répugnance chez les animaux obligés de s'en nourrir ou tout au moins d'en manger.

» Le gluten, bien que son odeur soit fade et quelque peu nauséabonde, bien que sa saveur n'eût rien d'agréable, fut pris sans difficulté dès le premier jour, et les animaux ont continué d'en faire usage sans aucun dégoût pendant trois mois, sans aucune interruption. La dose était de 120 à 150 grammes par jour, et les animaux conservaient tous les caractères d'une excellente santé. Ce fait nous a d'autant plus frappés, qu'il est en opposition avec la règle qui semble résulter de faits très-nombreux, précédemment exposés, savoir, qu'une substance alimentaire, surtout si c'est un principe immédiat isolé, n'est

(1) Bouchardat, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1er semestre, p. 962.

point apte à entretenir la vie au delà d'un temps qui n'est jamais très-long.

» Voilà, au contraire, une matière considérée autrefois comme un principe immédiat azoté, qui, sans aucune préparation ni assaisonnement, n'excite ni répugnance ni dégoût, et qui seule nourrit parfaitement et pendant longtemps. »

Comme Magendie l'observe lui-même (*loc. cit.*, p. 45), le gluten donné aux chiens n'est pas un principe immédiat pur; outre les matières neutres azotées, il renferme des phosphates terreux, quelques traces de fer, une matière grasse, etc.

J'ai soumis un lapin à l'alimentation exclusive à l'aide du gluten panifié : son urine était acide, concentrée; elle offrait les caractères de l'urine du lion. Il mourut de froid après vingt et un jours de cette alimentation exclusive. Les aliments de calorification se trouvent en trop faible proportion dans le gluten pour pourvoir à la dépense de chaleur chez le lapin.

Caséine. — Soluble dans l'eau, très-analogue à l'albumine, elle en diffère parce qu'elle n'est pas coagulée par la chaleur, elle l'est par la présure et par les acides. J'ai démontré qu'en conservant longtemps du sérum du sang sous une couche d'éther, la solution d'albumine présentait tous les caractères d'une solution de caséine. La caséine, précipitée par la présure, est très-facilement dissoute par le suc gastrique.

L'*amandine*, la *légumine* ou *caséine végétale*, se rapprochent beaucoup de l'albumine. Nous y reviendrons en traitant des graines.

La commission de la gélatine exécuta de nombreuses expériences sur l'alimentation par des *mélanges* de gélatine et de fibrine, de gélatine et d'albumine, de fibrine et d'albumine, et de fibrine, de gélatine et d'albumine. Le mélange d'albumine et de fibrine, dans diverses proportions, ne fut point l'objet d'une répugnance aussi marquée que l'aurait été chacune des substances prises isolément. En général, on peut en continuer l'usage plus longtemps; mais, dans tous les cas, après un laps de temps plus ou moins considérable, les animaux sont tombés dans le marasme et sont morts d'inanition en mangeant une quantité assez considérable de substances alimentaires.

Les divers mélanges employés dans ces expériences ont offert des effets différents : celui de gélatine et d'albumine a été le moins favorable; celui de fibrine et d'albumine a soutenu le plus longtemps la vie et l'a prolongée jusqu'au cent vingt-sixième jour; avec la gélatine en petite quantité, l'albumine et la fibrine, dont la dose a été portée jusqu'à 1 kilogramme par jour, la vie s'est soutenue cent vingt et un jours. Mais, à ce moment, les aliments ne furent plus digérés, et les animaux moururent avec tous les signes du défaut d'alimentation, bien que leur

estomac fût rempli et fortement distendu par une masse considérable d'aliments non chymifiés.

Ce qui ressort surtout de ces expériences, c'est que ces mélanges artificiels de fibrine, d'albumine et de gélatine, bien qu'on eût pris tous les soins nécessaires pour les rendre aussi appétissants que possible, ne donnaient, dans aucun cas, un bon aliment, et que, sous ce point capital, ils ne différaient pas, étant réunis, de ce qu'ils étaient isolés.

Gélatine. — Les études sur les propriétés alimentaires de la gélatine ont démontré combien les idées préconçues, les préjugés sur la valeur nutritive des aliments, sont tenaces; à ce point de vue ce sujet a une grande importance en hygiène. Il y a, dans la discussion qui va suivre, une distinction importante à faire. Les membranes et les os, dont le principe qui donne naissance à la gélatine n'a pas été modifié par la chaleur, possèdent des propriétés nutritives incontestables. Le chien se nourrissant avec des os le démontre; de là l'opinion que la gélatine était la matière nutritive par excellence, l'aliment mucilagineux, gélatineux, de Lorry. Au début de la première révolution, à une époque de grande disette, on s'occupa des moyens d'extraire cette matière organique et de l'utiliser. Grenet, d'Arcet père, Proust, Cadet de Vaux, rivalisèrent de zèle pour atteindre ce double but, et le gouvernement s'associa à ce louable prosélytisme. On croyait alors qu'une livre d'os donnait autant de bouillon que six livres de viande, et que le bouillon d'os, sous les rapports diététiques, était préférable au bouillon de viande.

M. d'Arcet, continuateur des travaux de son père, appliqua en grand l'action de la vapeur à la préparation de la gélatine des os. Cette gélatine prit le nom de *gélatine alimentaire*. Grâce à l'application de ce procédé, on pouvait, suivant M. d'Arcet, de *quatre bœufs* en faire *cinq*.

L'ancienne Faculté de médecine, consultée par la Société philanthropique sur la gélatine de M. d'Arcet, n'avait pas mis en doute ses *facultés nutritives*.

Des appareils furent donc créés dans divers hôpitaux de la capitale et des provinces pour extraire des os, à l'aide de la vapeur, la gélatine, qui dut remplacer, dans le bouillon des malades, une certaine quantité de viande. Ainsi, une dose de bouillon qui aurait exigé 2 kilogrammes de viande, par exemple, était obtenue avec 500 grammes de viande seulement et 60 grammes de gélatine sèche, lesquels tenaient lieu de 1500 grammes de viande.

Mais bientôt il y eut des plaintes dans divers établissements, et elles portaient sur l'apparence louche de ce bouillon, sur son odeur et sa saveur peu agréables, sur sa putrescibilité, sur la teinte rouge qu'on donne à la chair qu'on y fait cuire, sur ce qu'il ne restaurait pas bien,

sur ce qu'il donnait de la soif, troublait la digestion et causait de la diarrhée.

Pourtant la confiance n'était pas détruite et des milliers de rations étaient distribuées journellement, lorsque M. Donné annonça positivement à l'Académie des sciences, d'après des expériences faites sur lui-même et sur des chiens, que la gélatine était peu ou pas nutritive. M. Donné avait introduit la gélatine, pour une notable quantité, dans son régime : il avait rapidement perdu deux livres de son poids; il s'était senti continuellement tourmenté par la faim et avait éprouvé même de véritables défaillances. Une tasse de chocolat et deux petits pains l'avaient mieux nourri que deux litres et demi de bouillon à la gélatine accompagnés de 80 à 100 grammes de pain. Quant aux chiens mis en expérience, ils avaient promptement manifesté du dégoût pour la gélatine et, s'étaient enfin laissés mourir auprès de cet aliment sans y toucher.

Un peu plus tard, M. Gannal, fabricant de colle forte, ayant fait la remarque que les rats ne touchaient ni à la gélatine ni à la colle, se mit, avec cinq personnes de sa famille et quelques élèves du Val-de-Grâce, au régime de la gélatine, qu'il associait à une certaine proportion d'autres aliments. Mais il ne put tenir longtemps à cette nouvelle alimentation; il ne put aller au delà de la soixantième expérience, et les membres de sa famille y avaient renoncé plus tôt. L'introduction de la gélatine dans le régime ne permet point, suivant Gannal, de diminuer la quantité d'aliments dont on fait habituellement usage, et cette introduction devient même nuisible quand elle est faite en très-grande quantité. Ces expériences avaient eu pour témoin Sérullas.

Voici maintenant les rapports de la commission de la gélatine :

» 1° Les chiens se laissent mourir de faim à côté de la gélatine dite alimentaire, après en avoir ou non essayé pendant les premiers jours.

» 2° Si, au lieu de cette insipide gélatine, on donne cette agréable gelée que les charcutiers préparent par la décoction de différentes parties de porc et d'abatis de volailles, les chiens la mangent comme nous, avec un plaisir extrême les premiers jours, puis ils n'y touchent plus et meurent le vingtième jour presque aussi vite que s'ils n'avaient pas mangé.

» 3° Si l'on associe la gélatine en notable quantité à une notable proportion de pain ou de viande, ou de l'un et de l'autre, les animaux vivent plus longtemps, mais ils maigrissent et finissent par succomber du soixantième au quatre-vingtième jour.

» 4° Enfin, si l'on expérimente comparativement avec le bouillon de la Compagnie hollandaise, préparé avec la viande seule, et le bouillon de l'hôpital Saint-Louis, préparé avec une petite proportion de viande et un équivalent de gélatine (l'un et l'autre bouillon associés au pain), on

constate que les chiens qui maigrissent avec de la soupe à la gélatine reprennent leur embonpoint et leur force avec celle qui ne contient que le bouillon de la Compagnie hollandaise. »

Après ces expériences décisives, les appareils à gélatine furent supprimés dans les hôpitaux; mais il n'en est pas moins vrai, comme nous le dirons à l'article du *Bouillon*, que les os interviennent utilement dans sa préparation.

Ce qui est incontestable, c'est que, par une décoction dans l'eau à une température élevée, les tissus à gélatine sont fâcheusement modifiés au point de vue de la nutrition. Le liquide gélatineux présente une réaction alcaline; sa saveur est détestable, et le principe ainsi modifié est éliminé par les reins.

ALIMENT COMPLET.

Les études se rapportant à l'aliment complet sont les plus importantes parmi celles qu'on aborde en diététique; elles ont fait dans ces dernières années de remarquables progrès. L'aliment complet est formé par la réunion des trois ordres de matériaux alimentaires en *qualité* et en *quantité convenables* pour réparer les pertes et pourvoir à tous les besoins de l'organisme. Pour toutes les conditions d'âge, de dépense de force, etc., existe-t-il un aliment complet qui soit toujours le même? Évidemment non; il varie selon les pertes et selon les conditions où l'on est placé. Il y a quelques années, on a cherché à régler le régime ou à déterminer l'aliment complet d'après les pertes journalières en azote et en acide carbonique. On a fixé ainsi la teneur en azote et en carbone des aliments qui interviennent dans un régime pour vingt-quatre heures. Cette règle est vraie à la limite, mais elle présente des exceptions sur lesquelles nous reviendrons.

Il faut que les trois ordres de matériaux se trouvent dans nos aliments de chaque jour, dans un rapport convenable, parfaitement ordonné. Pour vous faire comprendre cette nécessité, permettez-moi une comparaison peut-être grossière, mais qui se rapporte aux choses de la guerre. Si dans la poudre on voulait forcer la proportion d'une des matières premières, qu'arriverait-il? Les quantités de salpêtre, de charbon, de soufre, ont été rigoureusement déterminées par l'observation et l'expérience pour produire le maximum d'effet à masse égale.

Si vous augmentez outre mesure la quantité relative soit du salpêtre, soit du charbon, soit du soufre :

Il y aura perte de substance, diminution d'effet, détérioration de l'arme.

Des phénomènes parfaitement analogues se produisent quand la proportion des matériaux alimentaires n'est pas bien réglée pour satisfaire, avec un certain écart, à la condition d'aliment complet.

Nos aliments ordinaires, pain, viande, etc., contiennent les trois ordres de matériaux alimentaires. Mais quelques-uns de ces principes immédiats se trouvent en excès par rapport aux autres. Si l'on adopte le pain ou la viande comme aliment exclusif, il en résulte les principaux inconvénients que voici :

1° Une masse d'aliments trop grande devient nécessaire pour réparer les pertes.

2° Des matériaux alimentaires sont ou perdus ou imposent un surcroît de travail à l'économie pour les transformer ou les mettre en réserve.

3° Si la masse ingérée est suffisante, les principes immédiats en excès peuvent produire des résidus nuisibles.

4° Si cette masse n'est pas augmentée, les inconvénients de l'alimentation insuffisante se révèlent.

Pour démontrer la réalité de ces principes, nous allons revenir sur les deux aliments que nous avons pris pour exemple.

Si l'on veut se nourrir exclusivement avec du pain, il en faudra une trop grande masse pour réparer les pertes de l'économie, car le pain contient trop d'amidon et pas tout à fait assez de matériaux plastiques.

Si l'on se nourrit exclusivement de viande, ce sont les aliments de la calorification qui feront défaut. Pour pourvoir à ce déficit, il faudra ingérer une masse énorme de viande, et les résidus de décomposition de cette masse ingérée pourront déterminer des troubles dans l'économie. Si l'on ne prend de la viande que ce qui est nécessaire pour réparer les pertes des matériaux azotés du corps, les aliments de calorification feront défaut; surviendront alors tous les inconvénients de l'alimentation insuffisante.

Pour nous servir de guide afin de fixer le mieux possible les rapports nécessaires entre les trois ordres de matériaux alimentaires qui sont indispensables pour réparer les pertes de l'économie, pour mieux former un régime réparateur avec économie, rien n'est mieux, pour éviter les tâtonnements, que de prendre pour types des aliments complets.

Parmi les produits naturels, le lait de femme est le seul aliment qu'on puisse regarder comme complet pour les premiers mois de la vie; le lait des divers animaux s'en rapproche beaucoup sous le point de vue du rôle qu'il remplit. Aussi l'étude de ce liquide alimentaire présente-t-elle le plus grand intérêt. On avait cru que l'œuf des oiseaux pouvait être considéré comme un aliment complet : mais l'examen des divers matériaux qui le composent nous montrera que les principes immédiats de la calorification s'y trouvent en quantité insuffisante. La chaleur fournie par la mère remplace ce déficit pendant le temps de l'incubation.

LAIT. — Envisagée à plusieurs points de vue, l'étude approfondie du lait est des plus intéressantes.

C'est le premier aliment qui nous a servi à tous; lui seul a pu suffire à l'entretien et à l'accroissement de notre corps.

N'est-ce pas un problème des plus curieux que celui qui consiste à rattacher à la composition du lait la constitution de nos organes, à voir comment cette unique boisson peut réparer toutes les pertes, suffire à tous les besoins du jeune enfant?

Cet examen doit éclairer d'un jour inattendu la théorie de l'alimentation et nous donner des notions très-nettes sur les conditions variées auxquelles doit satisfaire un aliment complet.

Notre sujet prend ainsi des proportions plus élevées; il domine les questions aussi neuves qu'importantes qui se rattachent au grand problème de l'assimilation.

D'un autre côté, il y a une importance pratique à connaître tout ce qui se rapporte au commerce et aux moyens de dévoiler les falsifications d'un liquide qui joue un si grand rôle dans la consommation.

Voici l'ordre que je me propose de suivre : 1° Historique. 2° Composition et rôle des différents matériaux dans l'assimilation. 3° Variations dans la composition du lait. 4° Commerce ancien et nouveau; altération et conservation du lait. 5° Falsification et essais du lait. 6° Digestion du lait. 7° De l'usage du lait et de ses principales préparations dans les différentes conditions de santé et de maladie. 8° Des matières qui remplacent le lait pour les jeunes organismes.

Historique. — Il n'entre pas dans ma pensée de faire connaître les noms des auteurs qui ont ajouté quelques faits à l'histoire du lait; je ne veux que citer ceux de Parmentier et celui de Quévenne (1). Parmentier, tout le monde connaît ce bienfaiteur de l'humanité. Quévenne était un travailleur aussi infatigable que modeste et consciencieux. Pendant les dix-neuf années qu'il passa à l'hôpital de la Charité, il s'écoula bien peu de jours pendant lesquels il n'exécuta pas d'expériences pour décider les questions qui se rapportent à la composition du lait. Nous discutions ensemble tous nos projets de travaux.

Composition. — Voici la liste des substances qu'à l'aide de l'analyse

(1) Royer-Collard, *Du lait et de l'allaitement* (*Gazette médicale*. Paris, 1849). — Doyère, *Étude du lait au point de vue économique et physiologique*. Paris, 1852. — Champouillon, *Du lait consommé dans la ville de Paris* (*Gazette des hôpitaux*, 1853). — M. Vernois et A. Becquerel, *Du lait chez la femme dans l'état de santé et dans l'état de maladie même*, suivi de nouvelles recherches, etc. (*Annales d'hygiène*, 1re série, 1853, t. XLIX, p. 257, et t. L, p. 43). — Reveil, *Du lait* (thèse de concours, 1856). — Bouchardat et Quévenne, *Du lait*. 1er fascicule : *Instruction sur l'essai de l'analyse du lait*; 2e fascicule : *Du lait de femme, d'ânesse et chèvre*, in-8°. Paris, 1857. — L. A. Adrian, *Du lait au point de vue de sa comparaison, etc.*, 1859. — A. Adam, *Nouveau procédé pour l'analyse du lait* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 12 août 1878).

chimique la plus perfectionnée on est jusqu'ici parvenu à extraire du lait.

La réunion des matières suivantes constitue le beurre :

Oléine, butyrine, caproïne, capryline, caprine, myristicine, palmitine, stéarine, butine, lécithine ou matière grasse phosphorée.

Les quatre matières suivantes avaient été considérées comme un corps unique désigné sous le nom de *caséum :*

Matière albuminoïde, caséum en suspension, caséum dissous, albuminose.

Puis viennent le principe immédiat du groupe des sucres et les matériaux inorganiques : lactine, phosphate de chaux, phosphate de magnésie, phosphate de potasse, phosphate de fer, phosphate de manganèse, phosphate de soude, chlorure de sodium, chlorure de potassium, soude combinée soit avec le caséum, soit avec quelque acide organique, lactique, benzoïque, hippurique, etc. ; sels à base de potasse, sels à base d'ammoniaque, silicates, fluorures, soufre, dans les matériaux albuminoïdes, iode, urée, eau.

Cette liste comprend un grand nombre de matériaux alimentaires différents. En ne s'attachant qu'aux principes immédiats, qui ne se trouvent qu'en très-petite quantité, l'analyse du lait promet encore de nouvelles découvertes. Il faut qu'on découvre dans ce liquide tout ce qui existe dans le corps de l'homme ou tout ce qui peut donner naissance, par des transformations, aux matériaux en si grand nombre qui le composent.

Rôle des différents matériaux du lait. — Nous allons maintenant grouper les principes immédiats du lait en les rangeant par ordre des trois grands besoins auxquels doit pourvoir tout aliment complet pour l'homme.

		VACHE.	ANESSE.	FEMME.	JUMENT.
1. Aliments de calorification	Beurre	38,59	13,72	20,70	traces (1)
	Lactine	50,00	66,56	73,60	87,05
2. Aliments plastiques	Caséine… Albumine.	37,72	21,00	14,00	16,00
3. Aliments inorganiques	Sels	7,00	5,00	1,80	
	Eau	866,69	893,62	889,84	884,00
Parties solides		133,31	106,38	110,16	103,00
Densités		1,033,88	1,034,09	1,034,04	

Dans le groupe des *matériaux de la calorification*, nous trouvons la lactine et le beurre. Il existe une corrélation très-remarquable entre ces deux principes. Quand le chiffre de la lactine s'abaisse, celui du beurre s'élève, et réciproquement. Ils sont, en effet, destinés à pourvoir au même besoin.

Eu égard à la quantité de matériaux fixes qui entrent dans la compo-

(1) Boussingault.

sition du lait, la proportion des principes immédiats de la calorification est très-considérable; elle s'élève, en effet, pour le lait de la femme, à 94 grammes sur 110. Le besoin le plus urgent, pour le nouveau-né, n'est-il pas de conserver sa chaleur?

Les *aliments plastiques* ou réparateurs du lait, la caséine et l'albumine, se transforment en chair, en organes : ils donnent naissance à l'albumine, à la fibrine, aux globules du sang, aux tissus à gélatine, etc. Leur caractère organique fondamental c'est d'être difficiles à détruire (les enfants produisent peu d'urée). Ces matières sont essentiellement favorables à l'accroissement. Malgré leur faible proportion, 14 grammes sur 110 pour le lait de la femme, ils remplissent des rôles plus importants chez le nouveau-né que chez l'adulte : ils doivent non-seulement pourvoir à la dépense, mais aussi à l'accroissement du jeune. On ne saurait trop admirer la grandeur des effets produits avec un si petit nombre de matériaux.

La quantité d'eau contenue dans le lait offre des chiffres très-voisins pour les divers animaux : pour 1000 grammes, 867 pour la vache, 894 pour l'ânesse, et 890 pour la femme. Cette quantité si rapprochée indique le rapport utile des aliments solides et des aliments liquides dans les régimes.

Les matériaux inorganiques fixes nous offrent deux points importants à considérer : le premier, c'est la question de quantité, et le second, c'est leur complexité.

La proportion des matériaux fixes inorganiques est relativement faible dans le lait; mais si nous nous en rapportons aux résultats connus, nous y découvrons une loi des plus remarquables. La proportion des matériaux inorganiques fixes du lait serait d'autant plus élevée que la croissance du jeune serait plus rapide. Le lait de vache contient environ 7 de sels pour 1000, celui d'ânesse 5, et celui de la femme seulement 1,8. Il suffit de jeter les yeux sur l'énumération des principes immédiats contenus dans le lait (page 136), pour voir combien sont nombreux les sels inorganiques qui interviennent dans ce liquide alimentaire. On y remarque le chlorure de sodium, indispensable à la constitution du sang, à côté du chlorure de potassium, qu'on observe dans la composition du muscle. Le phosphate de chaux, qui doit former la base des os du jeune, s'y trouve dans des quantités relativement élevées; par contre, le fer, qui est indispensable à la constitution du globule sanguin, ne s'y rencontre qu'en une quantité infiniment petite. A côté du phosphate de chaux se trouve une petite proportion de phosphate de magnésie, des traces d'iode et de fluorure de calcium.

Parmi les principes immédiats du lait, on a signalé l'urée (1), qui est

(1) Bouchardat et Quévenne, *Du lait*, in-8°, 2e fascicule, p. 57. Paris, 1857.

le principe immédiat dominant de l'urine. Ceci donne à penser que le lait peut contenir aussi des quantités infiniment petites des autres produits d'excrétion solubles dans l'eau.

Variations dans la composition du lait. — Ces variations tiennent surtout à la nature de l'animal, à l'époque du part, à l'époque de la traite, à l'alimentation.

Pour se rendre compte des variations dans la composition du lait dépendant de la nature de l'animal, il suffit de consulter le tableau, page 136.

L'époque du part a une grande influence sur la composition du lait. Les premiers jours après que la vache a mis bas, elle sécrète un liquide auquel on a donné le nom de *colostrum* (Mouille), qui se coagule lorsqu'on le fait bouillir, qui est très-altérable, qui contient souvent autant de beurre que le lait et une proportion plus élevée de lactine. Sa densité est très-élevée, 1052 à 1060. Après un mois ou deux de vêlage, le lait est plus abondant. Il diminue progressivement en quantité, mais la proportion de crème augmente.

A quel âge le lait peut-il être considéré comme propre à l'alimentation? — A partir du moment de la parturition, le lait subit continuellement des changements à mesure qu'il avance en âge ; ces changements sont profonds et rapides dans les premiers jours, et portent non-seulement sur les proportions, mais aussi sur la nature des éléments ; plus tard, dans le lait devenu normal, ils sont bien moins marqués et ne se manifestent plus que dans les proportions relatives et la saveur de ces éléments : le lait devient un peu plus concentré, plus sapide et, par suite, plus nutritif.

Il faut croire que la nature, en modifiant ainsi continuellement, chez tous les mammifères, cet aliment complexe que la mère doit offrir au nouveau-né, le conforme aux changements successifs qui s'opèrent dans les organes de ce dernier, de sorte que le premier lait, le colostrum, est pour lui le meilleur au moment où il vient de naître, tandis que, plus tard, ce même lait altérerait l'harmonie de ses fonctions, qui nécessitent alors un aliment plus substantiel.

Ces considérations générales nous semblent pouvoir indiquer la marche à suivre quand on doit faire choix d'un lait pour un malade ou un enfant. En effet, ne sera-t-il pas rationnel de faire prendre à celui-ci, au moment où il vient de naître, un lait encore jeune, dont il continuera l'usage exclusivement, trouvant ainsi un aliment qui devient chaque jour plus nourrissant à mesure que ses organes se développent? Pour un malade dont les organes digestifs sont dans un état d'affaiblissement extrême, on devra, d'après le même raisonnement, lui faire prendre le lait d'un animal ayant mis bas depuis peu de temps, mais devenu normal. S'il s'agit d'un malade dont les fonctions digestives

n'ont pas subi de graves atteintes, on devra préférer un lait plus âgé, et, conséquemment, plus nutritif.

Toutefois, comme il est nécessaire, pour les usages journaliers, de résoudre approximativement la question de savoir à quel âge du lait l'homme bien portant peut en faire usage sans inconvénient pour sa santé, et que les opinions émises à ce sujet sont passablement diverses, nous devons énoncer notre opinion. Nous avons vu que c'est seulement pendant les quatre ou cinq premiers jours que le lait diffère essentiellement de son état normal; à partir de ce moment, si la parturition n'a présenté aucun accident, les deux espèces de caséum qu'il doit renfermer s'y trouvent dans leur état et leurs proportions naturels; la quantité de principe albuminoïde y est aussi réduite à son état normal, et il commence à pouvoir supporter l'ébullition sans épaissir, soit au moment même, soit après le refroidissement; les nourrisseurs le mêlent alors au reste du lait de l'étable sans que cela paraisse devoir nuire en rien à la santé publique.

Cependant, comme le lait présente encore, pendant quelque temps, certains caractères qui lui sont propres (corps granuleux au microscope), il nous paraît convenable, dans les cas particuliers, de laisser écouler un espace de trois semaines ou un mois avant de considérer le lait comme étant complétement normal et propre à servir d'aliment aux convalescents. Mais observons, et cela pour l'agrément des amateurs de lait, que, si un mois après le vêlage ce liquide est de bonne qualité, il n'offre pas cependant l'onctuosité et le goût savoureux qu'il possédera plus tard, à l'âge de six ou huit mois par exemple.

Lait aux diverses époques de la traite. — Le commencement de la traite de chaque jour est moins riche en crème; ce sont les dernières portions qui en contiennent le plus. Quand on prend son lait à la vacherie, les plus pressés sont les plus mal servis.

Alimentation. — L'alimentation modifie la composition du lait. Il est certaines substances qui, administrées aux vaches laitières, se retrouvent dans le lait. Je pourrais citer, parmi celles dont on a sûrement constaté la présence, les carbonates et les iodures alcalins, le sulfate de quinine, les préparations mercurielles. On a pensé à produire ainsi des laits médicamenteux; mais on n'est jamais sûr assez du dosage du principe actif, car la quantité éliminée par la glande mammaire varie.

Plusieurs aliments communiquent des propriétés spéciales au lait, comme l'a vu M. Péligot : les betteraves donnent un lait faible, la drêche un lait acide, quand ces matières interviennent exclusivement dans le régime. Une alimentation mixte, composée d'herbes et de recoupes, convient mieux.

Falsifications. — L'étude des falsifications du lait est, selon moi, la plus importante parmi celles qui se rapportent à l'adultération des ali-

ments; aussi, dans mes cours, je la choisis comme le type de l'hygiène légale.

Et cependant, à part quelques très-rares exceptions qui se rapportent à des marchands de bas étage et à un temps qui est loin de nous, les fraudeurs se bornent à enlever la crème et à ajouter de l'eau.

Au premier abord, on serait tenté d'innocenter ces tromperies; mais je tiens à prouver qu'il ne doit pas en être ainsi, par trois motifs se rapportant :

1° Aux intérêts agricoles;

2° A la moralisation du commerce;

3° A la santé publique.

Le lait est la base de l'alimentation de pauvres enfants; quand il est privé de sa crème, leur réparation devient insuffisante, et cela contribue grandement, par le fait de l'usage journalier du lait, à les conduire à la continuité de la misère physiologique, origine des scrofules et de la phthisie. C'est pour cette raison que j'ai soutenu l'avis qu'on poursuivît la vente du *lait écrémé*. Quand le lait est privé de sa crème, il faut l'employer à l'alimentation des animaux ou en préparer des fromages.

Comme la question des falsifications du lait comporte de nombreux détails techniques, je renvoie cette étude aux Notes et Documents (voy. note 1re des Documents).

Un mot cependant sur les causes de la fréquence de la falsification du lait et sur les caractères organoleptiques qui permettent de s'assurer dans un instant de sa bonne qualité ou de soupçonner une altération.

Voici les causes principales de la fréquence de l'adultération du lait :

1° Le consommateur qui ne veut pas payer la marchandise ce qu'elle vaut. Le prix de revient du lait normal était, il y a quelques années, de 40 centimes le litre et le prix d'adjudication aux hospices de 14 centimes. Vous demandez du lait à 20 centimes à une laitière : comment doit-elle s'y prendre pour vous le vendre à ce prix?

2° Ce qui engage les marchands de lait à tromper, ce sont les variations imaginaires du lait. Il y existe de l'eau; naturellement on peut en ajouter, concluent-ils.

3° Une troisième cause de l'adultération du lait, c'est l'ignorance des crémiers : c'est une excuse inadmissible. Un marchand doit connaître le métier qu'il exerce, et le crémier doit être à même de contrôler la qualité du produit qui lui est livré par le marchand en gros.

Voici l'énumération des principales propriétés organoleptiques du lait qui permettent d'en apprécier approximativement la qualité quand on sait observer et qu'on a contracté l'habitude de ces essais rapides :

L'*odeur* du lait doit être faible, mais agréable et caractéristique : quand elle est légèrement acide, c'est la preuve d'un commencement d'altéra-

tion. *Couleur* blanche, opaque, c'est excellent. Ce caractère est l'indice certain de la richesse en crème, et la crème c'est l'âme du lait. La *couleur bleuâtre* est l'indice d'un lait écrémé ou au moins très-pauvre en crème. Les colorations *anomales rouges*, *bleuâtres*, *rougeâtres,* qui sont très-rares, peuvent dépendre de la présence de globules sanguins, ou d'animalcules, ou d'une alimentation spéciale. Un examen attentif au microscope est indispensable pour reconnaître la nature de ces altérations. Ce lait, ayant des colorations anomales, doit être employé à l'alimentation des animaux. On a publié des faits qui semblent établir la nocuité de certains laits naturellement altérés. Je n'ai jamais, malgré ma longue expérience, constaté rien de pareil personnellement.

La *saveur* du lait doit être corsée, franche, agréable : quand elle est faible, c'est un indice de la soustraction partielle de la crème ; quand elle est acide, cela établit que le lait est anciennement trait, et alors souvent écrémé ; quand elle est fortement alcaline, c'est l'indication d'un emploi exagéré de bicarbonate de soude comme agent conservateur ; quand cette saveur est sucrée en excès, on peut soupçonner l'addition de la glycose ; quand elle est désagréable, cela provient habituellement de l'addition du *colostrum*.

La *consistance* d'un bon lait doit être épaisse ; quand elle est trop claire, c'est un indice d'addition d'eau et de soustraction de la crème ; quand cette consistance est *visqueuse*, que le lait devient filant comme du blanc d'œuf, cela dépend soit d'une alimentation spéciale dans laquelle intervient le *Pinguicula vulgaris*, soit, beaucoup plus souvent, de la présence du pus fourni par des vaches atteintes de cocotte. Cette viscosité apparaît surtout après vingt-quatre heures de conservation (voyez Quévenne et Bouchardat, *Lait*, 2e fascicule, p. 222).

Altérations spontanées, conservation du lait. — Le lait est un liquide très-mobile dans sa constitution, à peine est-il trait qu'il subit des modifications successives. La crème monte à la surface sous forme de couche blanche opaque, le lait sous-jacent devient bleuâtre. Au moment où il vient d'être trait, il présente habituellement une réaction faiblement alcaline qui devient rapidement acide ; la lactine éprouve la fermentation lactique, puis la fermentation butyrique. Il se caille, le petit-lait ou sérum se sépare, le caséum se coagule. Les laits, comme celui de jument, riches en lactine, pauvres en crème, peuvent éprouver la fermentation alcoolique et donner une liqueur fermentée, le *koumis*.

Lorsqu'on fait chauffer le lait, il se forme une pellicule que le vulgaire prend pour de la crème, qui consiste en albumine et en caséum insoluble entraînant de la crème. Le dépôt qui se forme au fond des casseroles est du caséum. On accuse à tort les laitières d'avoir ajouté de la farine au lait. Ce dépôt est ordinaire quand le lait est ancien et sur le point de tourner. Cette facilité de se coaguler à l'ébullition, le lait la pré-

sente surtout pendant les grandes chaleurs. C'est pour empêcher cette coagulation que l'on emploie le bicarbonate de soude ou conservateur (voy. *Appendice*, note 2, *Conservation par le bicarbonate de soude et par l'ammoniaque et la soude caustique*). Les acides coagulent immédiatement le lait à la chaleur de l'ébullition. On emploie le vinaigre, l'acide citrique, pour préparer le petit-lait; la présure et les fleurs d'artichaut le caillent également (voy. *Appendice*, note 3, *Action de la présure*).

Conservation du lait. — Le lait s'altère sous l'influence d'organismes vivants. Gay-Lussac a vu qu'en le faisant bouillir chaque jour au bain-marie, il pouvait se conserver une année. Maintenu à la température de zéro, il se conserve également. Sa conservation varie suivant la nature des vases qui le contiennent (Bouchardat, *Relations entre les actions chimiques et les actions électriques*, in *Annales de chimie et de physique*, 1833). On peut le conserver par le procédé d'Appert. Mais il est mieux, avant de l'introduire dans les boîtes de fer-blanc, d'en évaporer la plus grande partie de l'eau dans le vide et d'ajouter du sucre au produit d'évaporation; ce sont ces conserves de lait qui sont aujourd'hui généralement employées. On trouve à la page 128 et à la page 133 de notre 2e fascicule sur le lait, des détails sur ces procédés de conservation.

Commerce et consommation du lait. — A Londres, chaque individu consomme environ en moyenne 38 litres de lait par an, et à Paris, environ 100 litres. Cette consommation tend chaque jour à s'accroître depuis l'établissement des chemins de fer. Avant cette période, le lait était exclusivement produit chez les nourrisseurs de Paris, qui avaient trouvé l'art de transformer des vaches en machines à lait. Nous reviendrons sur ce sujet, en traitant de l'étiologie de la phthisie. Aujourd'hui, la plus grande partie du lait consommé à Paris passe par trois intermédiaires : le fermier, le marchand de lait en gros et le crémier. Le marchand de lait en gros le fait recueillir chez les fermiers. Arrivé au dépôt, on le soumet à l'ébullition, puis on le refroidit à l'aide de courants d'eau fraîche. On le divise en pots de diverses grandeurs qui sont livrés aux crémiers. Le producteur et le dernier intermédiaire y ajoutent souvent de l'eau et enlèvent la crème. Il est indispensable que le marchand en gros et le crémier qui veulent loyalement exercer leur industrie soient absolument familiarisés avec la pratique des essais du lait.

Digestion du lait. — Nous avons exécuté avec Sandras de nombreuses expériences sur l'alimentation exclusive par le lait, au point de vue de la digestion. Nous avons opéré sur de jeunes chats ou de jeunes chiens allaités par leurs mères ou nourris exclusivement de lait. Ces expériences n'ont point été publiées, j'en ai, depuis vingt-cinq ans, présenté dans mes cours le résumé succinct que voici : « En arrivant dans l'esto-

mac des jeunes animaux, le lait est pour ainsi dire immédiatement coagulé ; c'est bien sous l'influence du ferment de coagulation contenu dans le suc gastrique et non par les acides de ce suc, car le lait qui a déjà pris par la conservation une réaction acide ne forme point un caillot unique comme le lait pris par succion des mamelles. Le liquide aqueux contenant la lactine et les sels solubles est immédiatement absorbé et transmis au foie, la lactine s'y transforme en glycose et muco-glycose et, versée dans le sang, elle contribue par sa destruction à maintenir la température à son degré normal.

Le beurre, fondu par la température du corps de l'animal, pénètre dans l'intestin. Sous l'influence du suc pancréatique, il est émulsionné et, en partie, dédoublé en acides gras et en glycérine. Le beurre non décomposé et les acides gras sont absorbés par les chylifères transportés au canal thoracique, et de là versés peu à peu dans le sang pour servir également à la calorification. Le sang des jeunes chats nourris par leurs mères contient un excès de ces matières grasses qui lui donnent une apparence laiteuse, comme dans le cas de pymélurie des pays chauds (voyez ce mot). La caséine et l'albumine coagulées dans l'estomac y sont peu à peu dissoutes sous l'influence du suc gastrique ; la dissolution aqueuse est absorbée par les veines et transmise au foie. Quand le lait est acide par la conservation, les grumeaux disséminés arrivent dans les intestins, n'y sont pas digérés, et déterminent une diarrhée alimentaire, une véritable lientérie.

Il y a donc trois phases dans la digestion du lait : 1° absorption immédiate dans l'estomac du sérum contenant la lactine et les sels solubles ; 2° émulsionnement du beurre dans les intestins, absorption par les chylifères ; 3° dissolution de la caséine et de la fibrine par le suc gastrique, absorption dans l'estomac.

Pour les jeunes enfants, la succion du lait au sein de la mère ou nourrice présente de grands avantages ; le lait garde toujours sa légère mais favorable alcalinité. Par le fait de la succion et de cette constante alcalinité de la bouche, l'invasion de l'*Oidium albicans* est beaucoup moins à redouter. Les biberons malpropres en favorisent le développement.

Du lait dans les différentes conditions de santé. — Le lait est l'élément indispensable du premier âge. Que de difficultés n'éprouverait-on pas pour le remplacer et pour constituer un aliment complet qui serait accepté, digéré et assimilé par le nouveau-né ! Tous les aliments complexes auxquels on pourrait penser présenteraient une insuffisance matérielle. Peut-être pourrait-on essayer dans quelques cas exceptionnels d'absolue nécessité un mélange *bien ordonné* de jaunes d'œufs, de sucre, de sel, de craie, d'eau. Outre leur insuffisance, tous les autres aliments, même quand ils contiendraient tous les matériaux indispensables à la nutrition, se trouveraient en proportions mal réglées pour

réparer les pertes et pour pourvoir à l'accroissement. Plusieurs matériaux alimentaires contenus dans le lait (caséine, lactine, beurre) possèdent des aptitudes spéciales pour l'accroissement et la calorification, aptitudes qu'on ne retrouverait pas à un égal degré dans des matériaux alimentaires animaux. Une alimentation composée de viande bouillie, de bouillon, de pain, de vin, qui convient à l'adulte, serait insuffisante pour l'enfant à la période d'allaitement, et le conduirait à tous les accidents de la scrofule et le plus souvent sous la forme de rachitisme. L'*allaitement maternel* possède, sur tous les autres modes de nutrition du jeune âge, une incontestable supériorité : les principes contenus dans le lait s'y trouvent en proportion bien réglée, suivant la progression de l'âge; le lait est toujours à l'état frais, le plus propre à une bonne coagulation (voyez *Nourrice*).

Deuxième âge hygiénique. — Du sevrage à la puberté, l'alimentation exclusive par le lait n'est pas convenable, elle donne peu de force, peu d'énergie, peu de résistance. Les enfants dont l'allaitement exclusif est par trop prolongé, sont pâles, bouffis; leur tissu cellulaire est trop développé. Leur appareil digestif n'acquiert pas à temps les habitudes organiques spéciales pour une bonne digestion des aliments complexes.

Pour les adultes, le lait en proportion modérée est un aliment souvent utile, quand cet usage coïncide avec des habitudes sédentaires, et qu'il n'est pas nécessaire de dépenser ordinairement beaucoup de force; mais il ne convient point aux travailleurs du corps, il détermine des sueurs et quelquefois des dérangements de l'appareil digestif. L'ouvrier avec le régime lacté ne peut résister à la continuité d'un travail énergique.

L'usage modéré du lait convient généralement aux vieillards et aux femmes, mais son emploi doit être réglé suivant les aptitudes de l'appareil digestif, qui peuvent, avec de la persévérance, être modifiées par l'habitude. Quand le lait intervient pour une large part dans l'alimentation des vieillards et des femmes, il est bon d'activer les fonctions de la peau par les frictions sèches et le massage.

Lait dans les maladies et les convalescences. — Le médecin qui saura prescrire convenablement les laits différents sous les formes les mieux appropriées dans les maladies et les convalescences, sera un médecin qui rendra de grands services et un grand médecin. Je vais reproduire ici, en la complétant, la notice sur le lait que j'ai insérée dans les dernières éditions de mon *Formulaire*. Je rappellerai sommairement ici les indications principales du lait, et ce que j'en dirai s'appliquera plus particulièrement au lait de vache.

C'est surtout dans les affections de l'estomac dans lesquelles tous les aliments, hormis le lait, sont rejetés, que la diète lactée exclusive rend des services évidents pour tous ceux qui l'ont employée dans ces

conditions. M. Cruveilhier a montré tout le parti qu'on pouvait en tirer dans l'ulcère simple de l'estomac; dans certaines diarrhées rebelles le régime lacté exclusif n'offre pas moins de puissance. Il s'est montré efficace dans certaines formes de dysenterie ayant conduit les malades à une consomption véritable.

Dans la diarrhée chronique de la Cochinchine, le régime lacté rend des services merveilleux : combien de pauvres soldats de marine rapatriés, épuisés par cette maladie, lui doivent leur rétablissement!

Dans l'albuminurie, le régime lacté exclusif a pour effet de diminuer notablement la proportion d'albumine contenue dans les urines, souvent de faire disparaître les hydropisies qui viennent à la suite de cette maladie, et dans bien des cas, avec de la persévérance, d'amener un rétablissement complet.

Dans l'albuminurie, j'associe à l'usage exclusif du lait deux repas uniquement composés de soupe à l'oignon, recommandés par Serre d'Alais, 100 grammes de viande crue hachée et quelquefois avec la viande douze gouttes de teinture de mars tartarisée. Le régime lacté s'est montré aussi efficace dans plusieurs autres hydropisies, soit essentielles, soit liées à des maladies du cœur ou du foie.

Dans les *convalescences*, le lait constitue l'aliment le plus précieux. La tolérance de l'appareil digestif pour cet aliment, l'harmonie des principes qui le constituent, qui sont aussi propres à l'accroissement qu'à la réparation des pertes, nous montrent combien sont grandes les indications qu'il peut remplir. Nul autre aliment ne réunit tous les avantages qu'il présente; s'il n'est pas l'aliment complet pour toutes les conditions où l'homme peut être placé, il s'en approche au moins beaucoup; dans le cas d'alimentation insuffisante, il n'est point de réparateur plus efficace.

Dans certaines formes de *consomption*, le lait rend de grands services; ce sont celles où les phénomènes de désassimilation sont exagérés, qui sont surtout caractérisées, soit par des excrétions trop abondantes d'urée et de bile, soit quand l'amaigrissement est si rapide qu'il semble y avoir une véritable fonte du corps. Il faut en excepter la consomption glycosurique dans laquelle le lait est contre-indiqué; mais il est très-efficace dans la *consomption* ou *cachexie iodique*, qui se montre assez fréquemment chez les malades atteints du goître endémique et traités par les iodiques. Pour les cérusiers, c'est un utile remède prophylactique de l'intoxication saturnine.

On le conseille très-utilement aux *phthisiques fébricitants* qui ont perdu l'appétit et qui ne peuvent accepter et digérer qu'une quantité insuffisante d'aliments. A. Latour le fait additionner de sel; je prescris le lait le plus riche en beurre, celui de la dernière portion de la traite.

Le lait rend encore de grands services dans les consomptions lente-

ment produites par des *bronchites chroniques*, par des *bronchorrhées* accompagnées d'expectoration abondante de mucus bronchique, et dans cette forme de bronchorrhée si commune chez les vieux ouvriers des mines de houille, et désignée par eux sous le nom de crachement noir.

M. Pécholier a préconisé le lait dans les cas d'*hypertrophie active du cœur*. Le régime lacté rend de véritables services dans certaines *maladies* de la peau, l'*eczéma* et le *lichen*, et le lichen de la vieillesse qu'il est bon de respecter ou de ne modifier que par le régime et en activant les fonctions de la peau à l'aide des frictions sèches et du massage.

Le *lait d'ânesse* est utile dans les convalescences, dans certaines *gastralgies* et *entéralgies chroniques*, dans la plupart des formes de la *consomption*, dans les *bronchites chroniques*.

Les *laits de chèvre* et *de brebis*, ou purs ou additionnés de sel, conviennent aux phthisiques qui ont perdu l'appétit ; ils sont aussi utiles dans les formes de la consomption (telles que l'iodique) où des pertes exagérées d'urée et de bile sont constatées.

Régime lacté, mode d'emploi. — Prendre chaque deux heures une tasse à café de lait coupé avec un tiers d'eau. Augmenter dès le lendemain graduellement la quantité de lait, si celui-ci est bien supporté ; en arriver ainsi à deux et trois litres par jour, et même davantage selon les cas. Quand les bons effets du régime sont en grande partie obtenus, on permet d'ajouter un peu de pain dans le lait. La proportion de pain est peu à peu accrue ; enfin arrive le moment de joindre à cette alimentation des mets légers.

Le lait cru, au sortir du pis ou froid, se digère d'habitude beaucoup mieux que le lait bouilli ; cependant on rencontre le contraire dans certaines idiosyncrasies.

Il faut avoir égard à ces dispositions spéciales. On peut prescrire le lait glacé, et quelquefois même caillé. Il est quelquefois bon de le couper, d'y ajouter du sucre, de la lactine, du sel, des jaunes d'œufs, etc., ou de l'aromatiser avec les eaux distillées de fleur d'oranger, de laurier-rose, avec la cannelle, etc.

Dans le cas d'anorexie prolongée, il faut tout mettre en œuvre pour faire accepter au malade cet aliment réparateur, qu'on peut unir très-utilement à la viande crue hachée.

IV

ALIMENTS COMPLEXES

La plupart des produits destinés à l'alimentation sont composés de plusieurs principes immédiats propres à réparer les pertes de l'orga-

nisme, d'où le nom d'*aliments complexes;* mais toujours ils ont besoin d'addition variable, suivant leur nature, pour constituer un aliment complet (1). Voici les quatre grandes divisions sous lesquelles nous allons ranger les aliments complexes : 1° aliments inorganiques; 2° aliments fournis par le règne animal; 3° aliments fournis par le règne végétal; 4° aliments caractérisés par une action spécifique sur le système nerveux.

Aliments complexes inorganiques.

Le seul aliment complexe inorganique dont nous ayons à traiter, c'est l'eau potable; elle suffit, en général, aux besoins des plantes en principes minéraux, principes que l'homme trouve dans les aliments végétaux et animaux (voy. aussi *Géophages*, p. 60).

Eaux potables. — *Introduction.* — Par la grande proportion qu'on en ingère, l'eau potable doit avoir une influence considérable sur l'organisme humain, quand elle contient quelque substance nuisible. On a dit, et dans certaines conditions cela n'est pas sans fondement, que l'on pouvait juger de la qualité des eaux potables d'après la beauté des populations.

La composition chimique des principales eaux potables de France est aujourd'hui assez bien connue. Les résultats de ces études sont consignés dans un ouvrage qui fera époque dans cette branche de nos connaissances, c'est l'*Annuaire des eaux de la France* (2). Mais si la chimie a fait beaucoup pour nous instruire sur la composition des matériaux inorganiques des eaux, elle a fait bien peu de chose pour nous éclairer sur les causes de la nocuité de quelques-unes d'entre elles. Nous avons eu trop souvent à glorifier les immenses services que la chimie a rendus et peut rendre à la physiologie et à la médecine, pour qu'il ne nous soit pas permis de montrer son impuissance quand elle existe, et pour ne pas dire : Dans cette question des eaux potables, ne nous en rapportons pas uniquement à la chimie, ne négligeons pas la méthode qui n'a cessé, depuis Hippocrate, de diriger nos maîtres dans la recherche de la vérité : l'observation.

(1) A. Payen, *Précis théorique et pratique des substances alimentaires et des moyens de les améliorer, de les conserver et d'en reconnaître les altérations*, 1 vol. in-8°, 4e édit. Paris, 1864. — Chevallier et Baudrimont, *Traité des falsifications, etc.*, 5e édit. Paris, 2 vol. in-8°.

(2) *Annuaire des eaux de la France*, publié par ordre du ministre de l'agriculture et du commerce, M. Dumas, et rédigé par une commission spéciale composée de MM. Héricart de Thury, président; Orfila, vice-président; Becquerel, Bouchardat, Boutron, Chevallier, Dubois (d'Amiens), docteur Henry, Milne Edwards, Pâtissier, Payen, Ch. Sainte-Claire Deville, secrétaire. Paris, Imprimerie impériale, 1851-1854, 1 vol. in-4°, en 3 fascicules.

Plusieurs maladies ont été attribuées à l'usage habituel de certaines eaux; mais pour aucune de ces maladies la démonstration n'a été plus nette que pour les formes caractéristiques du goître endémique. Mentionnons encore, mais avec plus de réserve, les boutons d'Alep et de Biskra (1).

Quand j'ai recherché quelles étaient les matières qui dans ces eaux devaient être incriminées, j'en suis arrivé, après un examen aussi minutieux qu'attentif, à innocenter les matériaux inorganiques qu'elles renferment, car ils ne s'y trouvent jamais en quantité suffisante pour modifier considérablement leur saveur; quand ils y existent en proportion assez élevée pour leur donner une sapidité prononcée, on ne les range plus parmi les eaux potables. Par toutes les voies nous sommes invinciblement conduits à incriminer les matières organiques, quand il s'agit des eaux potables altérant la santé de l'homme.

Ces eaux peuvent servir de véhicule aux matières organiques les plus diverses par leur nature et par leur composition. Le plus souvent, et il faut le dire tout d'abord, ces matières inorganiques sont complétement inoffensives; mais il peut arriver que, dans certaines conditions, elles soient nuisibles. Nous allons rappeler ici ces principales conditions.

Les eaux potables contiennent des substances organiques en dissolution ou en suspension; parmi ces dernières, il faut distinguer les matières organisées mortes et les matières organisées vivantes; parmi celles-ci

(1) Boussingault, *Recherches sur la cause qui produit le goitre dans les Cordillères de la Nouvelle-Espagne* (*Ann. de chim. et de phys.*, t. XLVIII, p. 41). — *Rapport de la commission nommée par le roi de Sardaigne pour étudier le goitre et le crétinisme.* Turin, 1848, in-4°, avec planches. — Grange, *Différentes communications* en 1848, 1849, 1850, dans les *Comptes rendus des sciences* et dans le tome Ier des *Archives des Missions scientifiques.* — Morétin, *Du goitre endémique* (Thèses de la Faculté de Paris). — Ferrus, *Mémoire sur le goitre et le crétinisme* (*Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XVI). — *Discussion sur ce mémoire*, par Bouchardat; mais voyez plutôt du même le *Mémoire sur les eaux potables* (*Annuairè de thérapeutique*, 1863). — Gosse, *De l'étiologie du goitre et du crétinisme.* Genève, 1853. — Chatin, *Différentes communications* dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XVI, et dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1851-1853, etc. (*Archives des Missions scientifiques*, t. III). — Tourdes, *Du goitre a Strasbourg.* Strasbourg, 1854, in-8°. — Niepce, *Traité du goitre et du crétinisme.* Paris, 1851-1852, 2 vol. in-8°. — Fabre, *Goitre et crétinisme.* Paris, 1857, in-8°. — Boudin, *Goitre, crétinisme, surdi-mutité* (*Annales d'hygiène*, 1857). Plus un grand nombre de thèses de nos trois Facultés et de dissertations sur le goître et le crétinisme. — Wilmin, *Du bouton d'Alep.* Paris, 1854, in-8°, figures. — Poggioli, *Bouton de Biskra* (Thèses de la Faculté de Paris, 1847). — Plusieurs mémoires des médecins militaires, imprimés dans le *Recueil des mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*, sur les boutons des oasis du Sahara algérien.

Bouchardat, *Mémoire sur les eaux potables* (*Annuaire de thérapeutique*, 1863). Avant cette publication, que je reproduirai en grande partie j'avais, à diverses époques, fait des études sur la question des eaux potables; elle est une de celles qui me sont revenues comme objet de sérieuses recherches à de nombreuses époques de ma vie. Au début de ma carrière, quand je n'étais encore qu'étudiant, j'ai fait, à la sollicitude de mon cher et bien regretté ami Genieyès, ingénieur en chef des eaux de Paris, l'analyse des eaux du canal de l'Ourcq et de la Seine; c'est ce travail qui m'a ouvert les portes du

il faut tout d'abord penser aux infusoires de toute nature, aux ferments moteurs de la putréfaction, puis aux spores de végétaux, aux œufs qui donnent naissance aux parasites divers de l'homme et des animaux.

Parmi les substances qui peuvent être nuisibles, les eaux potables peuvent contenir les miasmes spécifiques du typhus, de la fièvre typhoïde, du choléra, des fièvres éruptives, etc., puis les effluves des marais; parmi ceux-ci il faut surtout mettre en cause, lorsqu'il s'agit de l'étiologie du goître, les effluves ou ferments morbides qui se produisent par la décomposition de certaines matières végétales, sous l'influence de l'eau renfermant les sels qui se rencontrent dans les terrains dolomitiques. Ces eaux, contenant ces ferments, peuvent s'infiltrer dans le sol et alimenter des sources d'eaux limpides et agréables au goût. On voit combien est complexe et difficile la question des matières organiques contenues dans les eaux potables.

Si tous les problèmes qui peuvent se présenter à propos des eaux potables n'ont pas été résolus, au moins, depuis quelques années, les difficultés ont été signalées et les problèmes nettement posés.

Nous avons déjà indiqué les principaux mémoires qui se rapportent à l'influence des eaux potables sur la production du goître endémique et du bouton d'Alep ou de Biskra; il nous reste à donner l'indication bibliographique de l'hygiène des eaux, nous la compléterons plus loin en traitant des eaux d'égout (1).

laboratoire de mon vénéré maître Vauquelin, avec lequel j'ai repris et achevé l'analyse des eaux distribuées à Paris.

Plus tard, le conseil municipal de la ville d'Auxerre m'a chargé d'analyser les eaux qu'on se proposait de distribuer dans cette ville. J'étendis mon travail à quelques-unes des eaux des sources de l'Avalonnais, et j'abordai la discussion des principaux problèmes que présente la distribution des eaux dans une grande cité.

En 1850, à l'Académie de médecine, je pris part à la discussion sur l'étiologie du goître endémique, et je réunis, à ce sujet, toutes les preuves qui établissent l'influence des mauvaises eaux potables dans la production de cette maladie. Vers cette époque, je fus désigné par la Société d'agriculture pour faire partie de la commission de l'*Annuaire des eaux de la France*, commission qui produisit une œuvre qui restera, grâce à la savante initiative de son secrétaire, M. de Sainte-Claire Deville. Je ne cessai depuis, pour mon cours d'hygiène, de réunir tous les matériaux, d'instituer des expériences, de provoquer les travaux de mes élèves, pour m'éclairer sur ce grand sujet.

(1) A. Guérard, *Du choix et de la distribution des eaux dans une ville* (Thèse de conc., in-8°, 1852). — Poggiale, *Recherches sur les eaux des casernes, des forts, des postes-casernes, des fortifications de la ville de Paris* (*Recueil de mém. mil.*, 2e série, 1853, t. XI, p. 334). — *Recherches sur la composition de l'eau de la Seine à diverses époques de l'année* (*Rec. de mém. milit.*, 1836, 2e série, t. XVI, p. 421). — Fauré, *Analyse chimique des eaux du département de la Gironde*. Bordeaux, 1853, in-8°. — Mille, *Rapport au préfet de la Seine sur le mode d'assainissement des villes en Angleterre et en Écosse*. Paris, 1854, in-4°. — Boudin, *Études sur l'eau en général et sur les eaux potables en particulier* (*Ann. d'hyg.*, 1854, 2e série, t. I, p. 102). — Boutron et Boudet, *Recherches sur les eaux potables* (*Journal de pharmacie et de chimie*, 1854). — *Hydrotimétrie, nouvelle méthode pour déterminer les proportions de matières en dissolution dans les eaux de sources et de rivières*. Paris, 1856, grand in-8°. — Péligot, *Études sur la composition des eaux* (*Ann. de chim.*, 3e série, 1855, t. XLIV, p. 257). — Haussmann, *Mémoire sur les eaux de Paris*, présenté par M. le préfet de la Seine au

Avant de terminer cette introduction, ajoutons qu'il est très-peu d'eaux potables vraiment nuisibles; en constater l'influence est donc un problème qu'on a, chez nous du moins, très-rarement à résoudre. On affirme, sans preuves sérieuses, la nocuité de beaucoup d'eaux potables. On ne peut le faire sévèrement qu'en observant la santé des populations qui usent de ces eaux, et c'est alors qu'il faut avoir recours aux moyens les plus délicats de l'observation pour rechercher les causes de la nocuité. Nous verrons bientôt comment il convient de procéder en pareille occurrence. Tout est pour ainsi dire encore à faire.

Voici l'ordre que nous allons suivre :

1° Quantité d'eau nécessaire à l'homme en vingt-quatre heures; 2° influence sur la santé des principales matières qui interviennent dans la composition des eaux potables; 3° caractère des bonnes eaux, des moyens rapides d'essai; 4° des principales eaux usuelles de sources, de rivières, de canaux, de citernes, de mares, etc.; 5° des endémies attribuées à l'usage continu des mauvaises eaux (goître, crétinisme, bouton d'Alep, bouton de Biskra); 6° de la clarification, de la distribution et de la conservation des eaux potables; 7° procédé général d'utilisation des eaux douteuses.

On le voit, le programme que nous venons de tracer comprend de grandes et importantes questions qui intéressent aussi bien l'hygiène publique que l'hygiène privée; mais il est impossible de les scinder, si l'on veut embrasser convenablement ce sujet.

Conseil municipal de Paris, 1854. — *Second mémoire sur les eaux de Paris*, présenté par M. le préfet de la Seine au Conseil municipal. Paris, 1859. — E. Marchand. *Des eaux potables en général, considérées dans leur constitution physique et chimique, etc.* (*Mém. de l'Acad. de méd.*, 1855, t. XIX, p. 121). — Darcy, *Les fontaines publiques de la ville de Dijon; exposition et applications des principes à suivre et des formules, etc.*, 28 pl. Paris, 1856, in-4°. — Lévy, *Analyse des eaux de Strasbourg et de Phalsbourg* (*Recueil de mém. de méd. mil.*, 2° série, 1858, t. XXII, p. 362). — Grellois, *Études hygiéniques sur les eaux potables* (*Rec. de mém. de méd. mil.*, 3° série, 1859, t. II, p. 120). — Commaille et Lambert, *Recherches sur les eaux potables et minérales du bassin de Rome* (*Ann. de la Société d'hydrologie*, 1860, t. VI, p. 499). — Robinet. *Rapport* (au préfet de la Seine) *de la commission de l'enquête administrative chargée d'examiner le projet de dérivation des sources de la Dhuis*. Paris, 1861, grand in-4°. — *Lettre à un conseiller d'État pour servir de réponse aux adversaires des projets de la ville de Paris*. Paris, 1862, grand in-8°. — Boudet, *Rapport au préfet de police sur la salubrité de l'eau de la Seine entre le pont d'Ivry et Saint-Ouen, considérée comme eau potable*, 1 tab. Paris, 1861, in-4°. — Bouchut. *De l'emmagasinement et de la salubrité des eaux de Paris* (*Gaz. des hôp.*, 1861, p. 281-285). — O. Chevillon, *Note sur un moyen d'approvisionner Paris d'une eau potable, salubre, abondante, au moyen d'un drainage pratiqué dans le lit de la Seine* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1861, t. LIII, p. 104). — S. Rousset, *Étude chimique des eaux potables de la ville de Montpellier*. Montpellier, 1862, in-8°. — A. Dumont, *Les eaux de Lyon et de Paris, description des travaux exécutés à Lyon pour la distribution des eaux du Rhône filtrées et proj., etc.*, atl. de 25 planches. Paris, 1862, in-4°. — *Discussion à l'Académie de médecine sur les eaux potables*, discours de MM. Poggiale, Jolly, Briquet, Robinet, Bouchardat, Chatin, etc. (*Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XXVIII, 1863). — *Assainissement des eaux de la Seine*, enquête, annexes, documents, 1876. — *Les eaux d'Erfurth*, 1876.

De la quantité d'eau nécessaire en vingt-quatre heures. — Le corps de l'homme contient plus des deux tiers de son poids d'eau; elle est indispensable à la constitution de tous les organes; elle intervient nécessairement dans toutes les fonctions de nutrition.

La plupart des aliments ingérés par l'homme ou les animaux, avant d'être absorbés, doivent être dissous par l'eau. Pour que cette absorption s'exécute normalement, il est indispensable que ces dissolutions alimentaires soient très-étendues. Deux moyens concourent à ce but : le premier est l'ingestion d'eau ou de boissons aqueuses; le second, qui est encore sous la dépendance du premier, est la sécrétion abondante des liquides incessamment versés dans l'appareil digestif, qui contiennent un centième à peine de matières fixes, et dont la densité se rapproche beaucoup plus de celle de l'eau pure que de celle du sang. Les principaux parmi ceux-ci sont la salive, le suc pancréatique et le suc gastrique, dont la sécrétion chez certains animaux est très-considérable.

L'eau absorbée est éliminée de l'économie, sous forme de vapeurs, par les poumons, par la peau; sous forme liquide, par les appareils excréteurs, au nombre desquels il faut citer en première ligne les reins; elle entraîne avec elle les résidus de la nutrition, les matières altérées qui ne peuvent, sans danger, demeurer dans le sang.

Si cette eau incessamment éliminée n'était de temps à autre remplacée par les boissons ou les aliments aqueux, le sang acquerrait assez promptement une concentration telle que les désordres les plus graves pourraient en résulter.

Les sécrétions indispensables aux phénomènes de la digestion seraient ou suspendues ou ralenties, et l'équilibre des fonctions organiques serait détruit.

On le voit, non-seulement l'eau sert à la nutrition en devenant partie essentielle des tissus et des liquides qui forment le corps des animaux, mais encore c'est l'intermédiaire indispensable de toutes les fonctions.

On a cherché à évaluer la quantité d'eau qui est nécessaire à l'homme en vingt-quatre heures, mais on comprend sans peine que cette quantité doit être variable suivant une foule de conditions : l'âge, le poids vif, l'exercice, la température, l'état de saturation en vapeur d'eau de l'atmosphère, etc., influent sur les pertes en eau et par conséquent sur les besoins. Quoi qu'il en soit, voici des chiffres qui ont été donnés par M. Barral dans sa *Statique animale*, et qui représentent une moyenne de cinq jours de l'eau ingérée sous forme d'aliments et de boisson : Homme de vingt-neuf ans, en décembre, 1998. Même individu, en été, 1842. Enfant mâle de six ans, en février, 1069. Homme de cinquante-neuf ans, en mars, 2002. Femme de trente-deux ans, en mai, 1737. J'adopte 2 litres ou 2 kilogrammes pour la quantité moyenne d'eau

qu'un homme adulte doit prendre en vingt-quatre heures dans ses aliments et ses boissons.

Pour la conservation de la santé, il est mieux d'ingérer habituellement la quantité d'eau nécessaire à l'accomplissement régulier des fonctions, que d'en prendre en excès ou en trop faible quantité. Bien que les inconvénients soient souvent faibles ou nuls, qu'ils passent plus souvent encore inaperçus ou ne se manifestent qu'à la longue et par une observation attentive de la santé, il est mieux de se tenir dans une juste mesure.

Voici les principaux inconvénients d'une *quantité d'eau trop faible* ingérée journellement et habituellement : la sécrétion de la salive ne se produit que d'une façon intermittente aux repas; la sécrétion du mucus buccal est continue, l'alcalinité de la salive ne saturant pas l'acidité du mucus; le liquide buccal est habituellement acide; les dents sont attaquées et se carient, d'où cette observation : que les personnes qui boivent infiniment peu d'eau perdent ordinairement leurs dents dans un âge peu avancé.

Quand toutes les conditions favorables de la polyurie se trouvent réunies chez un individu, et quand il ne boit pas la quantité d'eau nécessaire pour amener ses urines à une densité au-dessous de 1,020 en moyenne, il est menacé de gravelle ou de calculs uriques.

L'habitude de boire de trop grandes quantités d'eau présente des inconvénients qui ne se manifestent le plus souvent qu'à la longue, et qui consistent surtout en troubles digestifs et en un affaiblissement général prématuré.

La distension de l'estomac que détermine l'ingestion simultanée de beaucoup d'aliments mal mastiqués et d'une grande quantité d'eau, est, d'après une longue observation, cause de gastralgie et de difficulté dans la digestion : c'est encore une prédisposition à la glycosurie.

Les polydipsiques qui boivent de grandes masses d'eau, quoiqu'ils ne perdent aucun aliment important par la sécrétion urinaire, sont cependant généralement faibles. On mesure la quantité de liquides que doivent ingérer journellement les boxeurs soumis à l'entraînement : malgré la violence de leurs exercices, ils ne doivent boire qu'une quantité d'eau modérée. D'après ces faits, je regarde comme fondée l'opinion qui considère comme nuisant au développement de la force l'abus des boissons aqueuses.

L'ingestion d'une grande quantité d'eau froide peut nuire, en déterminant un refroidissement, mais cet accident dépend d'un autre ordre de causes que nous étudions à l'article REFROIDISSEMENT.

INFLUENCE SUR LA SANTÉ DES PRINCIPALES MATIÈRES QUI INTERVIENNENT DANS LA COMPOSITION DES EAUX POTABLES. — Avant de chercher à préciser

le rôle dans la nutrition des principales matières qui sont contenues dans les eaux potables, je vais, comme exemple, donner les détails d'une analyse des eaux de la Seine; je ferai observer que la quantité des matières en dissolution dans l'eau des fleuves ou rivières varie suivant l'époque de l'année où l'on opère; ainsi, tandis qu'en hiver pendant les grandes crues, on trouvera de 15 à 20 centigrammes de matières fixes par litre, on en rencontrera un demi-gramme, si l'on analyse l'eau du même fleuve à l'époque des sécheresses pendant les grandes chaleurs de l'été. Au mois de mars 1856, j'en ai trouvé environ 20 centigrammes, comme on le voit dans le tableau suivant :

ANALYSE DE L'EAU DE LA SEINE EN MARS 1856, PONT NOTRE-DAME, POUR 1000 GRAMMES.

Acide carbonique libre	0,011		
Air à	0,093	oxygène	0,00075
		azote	0,00225
Ammoniaque			0,00021
Silice			0,0170
Alumine			0,0003
Peroxyde de fer			0,0020
Carbonate de chaux			0,1210
Carbonate de magnésie			0,0021
Sulfate de chaux			0,0280
Sulfate de magnésie			0,0021
Sulfate de potasse			0,0030
Sulfate de soude			0,0020
Azotate de soude			0,0010
Azotate de magnésie			0,0007
Fluorure de calcium			traces
Phosphate de chaux			traces
Chlorures de sodium, de potassium			0,020
Iodures			traces
Bromures			traces
Matières organiques en suspension			quant. not.
Matières organiques dissoutes			quant. ap.

Pour apprécier l'influence sur la santé des principales substances contenues dans les eaux potables, je vais les distinguer en matières gazeuses, fixes et organiques.

Gaz contenus dans les eaux potables. — Les principaux gaz contenus dans les eaux potables sont : l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique, l'ammoniaque.

La présence de l'*air* dans les eaux destinées à la boisson est une condition de salubrité généralement admise par les auteurs, et qui est vraie, mais dont il ne faut pas exagérer l'importance; l'eau aérée a une saveur plus agréable que celle qui ne l'est pas, et c'est un point d'une grande valeur quand il s'agit d'eaux potables; mais cet air joue-t-il un rôle *direct* indispensable? Il est permis d'en douter, quand on voit

le peuple le plus nombreux du globe, les Chinois, n'employer l'eau qu'après l'avoir fait bouillir, c'est-à-dire lorsqu'elle est privée d'air. Qu'il soit indispensable d'aérer par l'insufflation l'eau dans laquelle vivent des poissons en grand nombre, cela se comprend sans peine, mais ne prouve aucunement l'utilité de l'air de l'eau dans la nutrition de l'homme.

L'air contenu dans les eaux potables a une composition très-variable, et cela se comprend sans peine d'après la solubilité différente des gaz et l'action que les matières en dissolution ou en suspension dans ces eaux peut exercer sur certains d'entre eux : citons comme exemple les *monas* rouges ou verts qui décomposent l'acide carbonique, et certaines matières organiques en voie de décomposition qui absorbent l'oxygène et le convertissent en eau, acide carbonique, etc.

L'air contenu dans l'eau des fleuves est généralement plus riche en oxygène que celui de l'atmosphère; Humboldt et Gay-Lussac en ont trouvé 33 pour 100 dans l'eau de la Seine.

M. Jacquelain a fait l'analyse d'une eau potable si riche en oxygène que ce gaz s'en dégageait avec effervescence.

Cherchons maintenant à déterminer quel peut être le genre d'utilité de l'air, et particulièrement du gaz oxygène, dans les eaux potables.

On admet généralement que l'eau aérée est plus digestible et qu'elle possède une saveur plus agréable que l'eau distillée pure. Sans nier que l'air puisse très-légèrement modifier la saveur de l'eau, je crois que les observations qui établissent ce fait manquent de précision. Quand on compare pour la saveur une eau potable de bonne qualité à l'eau distillée, on trouve cette dernière fade, avec un arrière-goût étrange; mais des causes diverses peuvent intervenir: l'eau potable, outre l'oxygène et l'azote qui sont ici en question, contient de l'acide carbonique et des matières fixes qui modifient sa sapidité: d'autre part, il est incontestable que l'eau distillée préparée dans des alambics métalliques emprunte à ces vases des traces de ces substances qui ont une influence décisive sur la saveur de l'eau.

Quant à l'action digestive de l'oxygène en dissolution dans l'eau, c'est une assertion que tous les auteurs répètent sans qu'aucune observation directe en démontre la réalité.

Est-ce à dire pour cela que je ne considère point la présence du gaz oxygène dans les eaux potables comme un indice de leur bonne qualité? Ce n'est pas ma pensée. Éclairé par une remarquable observation de M. Boussingault, sur laquelle je reviendrai et qui démontre l'absence de gaz oxygène dans des eaux de mauvaise qualité des Cordillères, je dis : Défiez-vous d'une eau qui ne renferme pas de gaz oxygène; mais ce n'est, selon moi, qu'une question de coïncidence. L'absence de gaz oxygène peut dépendre de la présence, dans ces eaux, de matières orga-

niques qui l'absorbent, et ce sont précisément ces matières organiques qui sont nuisibles, comme je chercherai bientôt à l'établir. Ainsi ce n'est point parce que le gaz oxygène est utile à la digestion que j'aime à le trouver dans une eau potable, mais parce que sa présence en proportion notable est incompatible avec celle des substances organiques spéciales qui doivent être le plus souvent incriminées. M. Gérardin a publié nouvellement de très-bonnes recherches qui établissent l'utilité de l'oxygène dans les eaux potables.

Le gaz acide carbonique existe généralement en proportion beaucoup plus considérable dans l'air des eaux potables que dans celui de l'atmosphère, et cela se comprend sans peine, d'après la belle observation de M. Pelligot qui a démontré (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, mai 1855) que l'eau en tombant sous forme de pluie purifiait l'air de l'acide carbonique qu'il contenait.

La présence du gaz acide carbonique dans les eaux potables est une chose favorable : il leur donne de la sapidité, il excite l'appétit, paraît favoriser la digestion, c'est à lui que plusieurs eaux de table doivent leurs propriétés.

Je ne veux pas cependant défendre d'une manière absolue l'usage des eaux chargées de 5 volumes d'acide carbonique. Je crois qu'on abuse singulièrement de ces eaux de Seltz artificielles. Sans doute elles tempèrent la soif, l'impression première est favorable, mais la distension répétée et exagérée de l'estomac, qui est la suite de cette ingestion d'eau saturée de gaz, n'est pas une chose indifférente pour la santé.

Toutes les eaux courantes, et l'on pourrait dire toutes les eaux potables, renferment une très-faible quantité d'ammoniaque combinée; cette ammoniaque a été rassemblée dans l'atmosphère par les pluies, ou provient de la décomposition spontanée des matières azotées se putréfiant dans les eaux.

M. Boussingault nous a donné un procédé aussi simple qu'élégant pour en déterminer les moindres traces, il est des conditions dans lesquelles cette détermination rigoureuse peut avoir de l'importance. Ne savons-nous pas en effet que l'ammoniaque intervient, directement ou indirectement, de la façon la plus heureuse dans les phénomènes de la vie végétale? D'un autre côté, la présence de l'ammoniaque dans les eaux potables est la suite et souvent l'indice d'une fermentation putride inachevée. Bien que nous attribuions une action décisive aux substances organiques dans l'action nuisible des eaux, gardons-nous de conclure à l'insalubrité d'une eau d'après la présence des quelques milligrammes d'ammoniaque par litre. Plusieurs cas peuvent se présenter dans lesquels cette constatation n'est point un criterium des eaux insalubres; je me contenterai d'en citer deux : le premier, c'est quand la décomposition de la matière organique est complète; le second, c'est quand cette

matière organique est d'action indifférente, et heureusement pour nous c'est le cas le plus ordinaire, surtout lorsqu'il s'agit des eaux des fleuves et des rivières.

Influence des matières fixes sur la qualité des eaux potables. — La plupart des eaux potables de bonne qualité, et en particulier les eaux des fleuves et des rivières, renferment généralement de 1 à 3 dix-millièmes de matières fixes. Une eau peut contenir 5 dix-millièmes (un demi-gramme par litre) de matières fixes que nous indiquerons plus loin, et être considérée, non-seulement comme une eau potable de bonne qualité, mais encore comme convenable pour les principaux usages de la vie. Cette proportion d'un demi-gramme de matières fixes par litre est celle adoptée par l'*Annuaire des eaux de la France*. Ce n'est pas à dire pour cela que des eaux contenant une plus grande proportion de sels ne puissent constituer une boisson usuelle salubre. Il est certaines eaux qui peuvent être considérées à la fois comme médicinales et de table, telles que celles de Saint-Galmier, de Pougues, de Contrexéville, de Condillac, qui contiennent de 1 à 2 grammes de sels par litre, et dont on peut faire un usage journalier sans nul inconvénient. Quand ces eaux *sont agréables à boire*, qu'elles ne contiennent aucune matière organique nuisible, que les sels qu'elles renferment sont principalement du bicarbonate de chaux, de magnésie, de fer, elles peuvent être considérées comme des eaux potables salubres; mais cependant je regarde cette limite d'un demi-gramme de matières fixes par litre comme très-sage, car les eaux distribuées dans les villes ne sont pas uniquement destinées à la boisson, et il est beaucoup d'usages pour lesquels les eaux renfermant 1 ou 2 millièmes de sels seraient impropres. Je citerai tout d'abord deux grands emplois économiques : le premier, pour cuire les graines de la famille des légumineuses; le second, pour le blanchiment du linge. Ces deux emplois et d'autres usages industriels me font préférer, pour une distribution publique, les eaux qui ne renferment que 2 à 3 décigrammes de matières fixes par litre.

Je vais chercher maintenant à apprécier le rôle hygiénique des principales substances qui interviennent ordinairement dans la composition des eaux potables.

Les eaux qui contiennent des proportions élevées de matières fixes en dissolution ont une saveur désagréable, une action purgative prononcée, ou une action altérante nuisible sur l'ensemble de la nutrition; mais je dois ajouter que de pareilles eaux doivent être rangées dans la classe des eaux salées ou dans celle des médicinales, et non parmi les eaux potables.

Occupons-nous d'abord des acides ou principes électro-négatifs des eaux, puis nous apprécierons le rôle des bases ou principes électro-positifs.

Silice. — J'ai le premier constaté, avec mon illustre maître Vauquelin (*Analyse des eaux de Paris*, in *Journal de pharm.* 1830), la présence constante de la silice dans les eaux courantes. Ce composé, qui entre pour une si large part dans la constitution du globe, ne se trouve qu'en très-petite quantité et peut-être accidentellement dans la composition du corps de l'homme. Si la silice contenue dans les eaux nous est utile, je pense que ce n'est qu'indirectement en fournissant à la tige de nos graminées une substance qui leur est nécessaire. Les eaux courantes en contiennent de 1/2 à 3 centigrammes par litre.

M. le docteur A. Guilbert, dans sa thèse (Paris, 1857), a étudié les eaux potables de Noyon chargées de silice, il attribue avec beaucoup de vraisemblance à l'usage de ces eaux, les caries et les pertes de dents qui sont très-communes dans cette contrée, cet excès de silice déterminant la formation rapide du tartre qui déchausse les dents et favorise la carie.

Les *phosphates* se trouvent dans toutes les eaux courantes, quoique jusqu'ici peu d'analyses les mentionnent; mais les proportions que ces eaux en contiennent sont tellement insuffisantes, que nous ne devons point nous en occuper ici. S'il s'agissait d'eaux destinées aux irrigations, la question changerait de face, car la présence de très-petites quantités de phosphates dans les eaux destinées aux plantes, est une condition de fertilisation, tandis que l'homme en trouve plus qu'il ne lui en faut dans les graines des céréales où les phosphates sont accumulés en proportion aussi forte que dans les os des animaux. Voyez le grand travail de M. Berthier sur les cendres des graines (*Mémoires de de la Société d'agriculture*, 1853, Ire partie, p. 266).

Les *carbonates* existent aussi dans toutes les eaux potables : la présence des carbonates terreux, en proportion modérée est toujours utile, comme je l'établirai plus loin en parlant de la chaux.

Les *chlorures* se trouvent aussi dans toutes les eaux potables ; comme les carbonates, ce sont de bons sels, mais ils s'y rencontrent en quantité vraiment insignifiante, si on les compare aux doses qu'on ingère journellement avec les aliments solides ou dans le bouillon. Ainsi les eaux potables contiennent par litre de 1 à 2 centigrammes de chlorures, et l'homme consomme journellement 5 à 10 grammes de sel marin.

Bromures, iodures. — D'accord avec mon collègue et ami, M. Chatin, je considère comme utile dans les eaux potables une très-faible quantité d'iodure et de bromure : si la proportion de ces sels s'élevait à quelques milligrammes, on ne saurait destiner de pareilles eaux à l'usage habituel; on devrait les classer parmi les médicinales. Je reviendrai plus loin sur la question des iodures.

Le *fluor* intervient dans la composition de la matière minérale des os et de l'émail des dents. Berzélius a trouvé dans les os une quantité

de *fluorure de calcium* ne s'élevant pas à moins de 2 centièmes des principes fixes.

J'ai constaté l'existence de traces d'acide fluorhydrique ou d'un fluorure dans le suc gastrique des poules, en opérant sur 40 gosiers de poules récemment tuées, et en m'assurant bien que les traces d'acide *fluorhydrique* qui ont été accusées sur la lame de cristal, n'étaient pas données par l'acide sulfurique que j'employais ou par les autres réactifs.

Le fluorure de calcium nécessaire à l'organisme se trouve dans nos aliments usuels, dans l'eau potable. M. Niklès, qui s'est occupé avec beaucoup de soin de la recherche du fluor, en a constaté l'existence dans plusieurs eaux minérales, et en particulier dans celles de Plombières et de Contrexéville. Mais, disons-le ici, on ne sait rien de précis sur le rôle des fluorures dans les eaux potables.

Les *azotates* paraissent exister dans toutes les eaux potables, mais le plus souvent en quantités trop petites pour exercer une action appréciable sur l'homme; la présence de ces sels est au contraire éminemment favorable à la végétation.

Si directement les azotates ne doivent pas être suspectés, indirectement au moins ils doivent éveiller l'attention. Ils s'accompagnent habituellement de matières organiques que nous considérons comme suspectes, puis les eaux qui contiennent des azotates, conservées dans des réservoirs de plomb, peuvent attaquer ce métal.

Sulfates. — C'est le sulfate de chaux qui forme la partie la plus considérable des sulfates contenus dans les eaux potables; il paraît y jouer un rôle très-différent de celui qu'on attribue au bicarbonate de chaux. En effet, il n'a pas, comme ce dernier sel, la propriété de dégager un gaz favorable à l'action digestive, et éminemment stable, il ne peut pas non plus fournir, par sa décomposition, un élément basique à un excès d'acidité du suc gastrique. En outre, l'eau peut en dissoudre une proportion assez grande pour en acquérir une saveur douceâtre fort désagréable. Enfin, comme tous les sulfates, il est susceptible de se décomposer sous l'influence d'un ferment spécial, en produisant du gaz sulfhydrique: ce qui le rend un élément pernicieux pour les eaux qui, faute d'écoulement facile, sont exposées à séjourner plus ou moins longtemps sur le sol. Si l'on ajoute à ses considérations celles relatives à son action décomposante sur les savons et à ses propriétés incrustantes, on devra admettre que la présence dans les eaux du sulfate de chaux en quantités notables est une circonstance fâcheuse.

Cependant ajoutons que si les eaux contenant du sulfate de chaux sont, dans certaines circonstances, devenues réellement nuisibles, ce n'est point à ce sel qu'il faut rapporter cette nocuité, mais à d'autres matières qui l'accompagnent et sur lesquelles l'attention n'a point jusqu'ici été

suffisamment appelée. Je reviendrai plus loin, à propos de l'étiologie du goître, sur cette importante question.

Sels calcaires. — Quand une eau contient plus de 1 millième d'un sel calcaire en dissolution, elle est regardée comme impropre aux usages ordinaires de la vie. On la range parmi les eaux qu'on désigne habituellement sous les noms de *dures*, crues, etc.

Néanmoins, une eau peut encore être potable et renfermer 1 ou 2 millièmes de sels calcaires (eau de Pougues, Condillac), pourvu qu'elle ne contienne aucune substance nuisible et que sa saveur plaise. Je ne conseille pas la distribution d'une pareille eau, parce qu'elle serait impropre aux principaux usages économiques. Avec Dupasquier (*Des eaux de sources et de rivières*), je suis d'avis que non-seulement le bicarbonate de chaux, dans la proportion d'un demi-millième, n'est pas défavorable, mais encore qu'il constitue un élément utile de bonnes eaux. Voici ce qui peut légitimer cette utilité du carbonate de chaux dans les eaux potables : il existe une relation nécessaire entre les quantités d'acide carbonique et de carbonate de chaux qu'elles contiennent, qui rend presque toujours la proportion du sel calcaire inférieure ou peu supérieure à un demi-millième ; le carbonate de chaux en petite quantité peut être utile dans de certaines conditions de la digestion, en saturant un excès d'acidité du suc gastrique ; l'acide carbonique en excès, de même que celui qui se dégage, peut favoriser la digestion stomacale, et le bicarbonate de chaux, sous ce rapport, rendrait un service analogue à celui qui est obtenu du bicarbonate de soude, des eaux minérales alcalines ; enfin, la petite proportion de chaux que contiennent ces eaux peut utilement concourir à la nutrition des jeunes enfants en fournissant à leurs os un aliment indispensable.

On comprend également sans peine qu'il puisse exister certaines conditions d'alimentation ou de santé dans lesquelles la présence d'un demi-gramme de bicarbonate de chaux, par litre d'eau potable, sera une chose favorable pour réparer les pertes journalières en phosphate de chaux ; mais reconnaissons, pour rester dans les limites de l'observation, que les cas d'indispensable utilité de sels de chaux, dans les eaux potables destinées à l'alimentation de l'homme, doivent être très-rares. Les végétaux herbacés qu'on ingère chaque jour en renferment plus qu'il n'en faut. Aussi peut-on dire, sans grande chance d'erreur, qu'une eau agréable au goût, qui ne renferme rien de nuisible, est une bonne eau potable. Les défauts d'omission ou dépendant de l'absence de principes utiles ont été exagérés, en se tenant à ce qui se rapporte à l'alimentation de l'homme.

Les eaux calcaires incrustantes sont généralement redoutées comme pouvant donner lieu à la gravelle ou aux calculs vésicaux ; c'est une erreur qu'il importe de détruire. Rien de précis ne légitime cette étio-

logie de la gravelle, et je dirai, au contraire, que plusieurs agents, tels que les eaux de Contrexéville, ou le remède de mademoiselle Stéphens, qui ont une incontestable utilité pour prévenir la formation des gravelles à base d'acide urique ou d'oxalate de chaux, paraissent devoir leur utilité aux sels calcaires qu'ils renferment.

Pour rester impartial dans cette question de l'influence des eaux fortement calcaires sur la production des calculs urinaires, je dois citer ici les faits que M. A. Gautier a réunis dans son excellente dissertation sur les eaux potables. « Les médecins des hospices d'Avignon ont fait la remarque que dans le faubourg de la ville dit l'*Isle de Vaucluse*, où l'on ne boit que les eaux calcaires de la source de Vaucluse, il y a toujours eu un nombre bien plus considérable de calculeux que dans le reste de la ville, et que cette maladie est très-commune dans toute la campagne qui boit de ces mêmes eaux.

» Du reste, déjà Hippocrate (1) avait fait cette observation, et Zimmermann (2) attribue à l'eau séléniteuse des puits en particulier de *causer quelquefois la pierre ou la gravelle, pour si peu que ces eaux trouvent dans les reins ou la vessie quelques matières visqueuses.*

» Une autre accusation du même ordre a été encore formulée contre les eaux trop calcaires. On a dit (3) que dans les pays où l'on buvait des eaux chargées de bicarbonate, les habitants étaient particulièrement sujets à des dépôts tophacés, qui incrustent leurs articulations et sont cause de douleurs rhumatoïdes. Cette curieuse observation mériterait d'être continuée et confirmée. »

Les *sels de magnésie*, quand ils se trouvent dans les eaux potables en quantité assez faible pour ne pas leur donner de saveur, si l'on ne peut dire qu'ils soient utiles, doivent au moins être considérés comme inoffensifs, malgré les accusations dont ils ont été l'objet : je reviendrai sur cette question en traitant plus loin de l'étiologie du goître.

Les *sels de soude* et *de potasse*, tant qu'ils n'existent pas dans les eaux potables en quantité suffisante pour leur donner une saveur désagréable, peuvent être considérés plutôt comme utiles que nuisibles : pour être dans le vrai, il faut dire que la faible proportion qu'on trouve de ces sels dans les eaux potables n'exerce aucune influence sur la santé, en ayant égard aux quantités élevées qu'on en ingère journellement dans les aliments solides ou dans le bouillon.

Sels d'alumine. — On a noté dans les eaux l'alumine à l'état de phosphate, de sulfate ou de bicarbonate, presque toujours on ne la trouve qu'en proportion insignifiante ; on l'a signalée dans certaines eaux de

(1) *Des airs, des eaux, des lieux.*
(2) *Traité de l'expérience*, t. II, art. Boisson.
(3) *Mémoires de la Société de médecine de Clermont-Ferrand.*

puits en quantité notable, elle leur donne alors, d'après M. Blondeau, un goût terreux détestable.

Le *fer* n'existe qu'en proportion infiniment petite dans les eaux potables; en effet, 5 centigrammes et moins de bicarbonate ferreux par litre suffisent pour caractériser une eau minérale ferrugineuse. Quoi qu'il en soit, une très-minime proportion de fer dans une eau potable est une condition favorable à deux points de vue : d'abord le fer contribue à réparer les pertes journalières de ce métal; puis sa présence, comme celle de l'oxygène, peut être, dans certains cas, regardée comme incompatible avec celle de matières organiques suspectes.

Influence des matières organiques sur la qualité des eaux potables. — Sauf de rares exceptions, les eaux qui contiennent une proportion notable de matières organiques se putréfient plus ou moins rapidement et acquièrent par là des propriétés organoleptiques qui les font rejeter.

Le rôle des matières organiques dans les eaux potables est, selon moi, la question la plus importante, mais aussi la plus difficile de l'hygiène des eaux. Nous sommes arrivés par la méthode d'exclusion, en examinant le rôle de toutes les substances minérales qui interviennent dans la composition des eaux potables, à démontrer que toutes ces matières devaient être écartées lorsqu'il s'agissait de remonter à la cause des effets nuisibles de certaines eaux. Par toutes les voies nous sommes invinciblement conduits à incriminer les matières organiques, quand il s'agit des eaux potables altérant la santé de l'homme.

Je regarde l'énoncé suivant comme se rapprochant de la vérité : les *matières organiques dans les eaux potables sont généralement nuisibles aux hommes, et utiles, au contraire, au développement des végétaux;* j'ai dit *généralement*, car la loi comporte de nombreuses exceptions.

Quand on étudie la question de l'influence des matières organiques sur la qualité des eaux potables, il faut distinguer et traiter séparément les matières organiques en suspension et les matières organiques en dissolution. J'ai le premier insisté sur cette distinction, qui est très-importante.

M. A. Gautier (*loc. cit.*) admet aussi une division utile; il distingue les matières organiques mortes et les matières organisées vivantes.

Des matières organisées en suspension dans les eaux potables. — J'ai fait des expériences et recueilli de nombreuses observations qui donnent une idée très-nette de l'influence des matières organiques en suspension dans les eaux potables. Voici les principales : « Dans des expériences que j'exécutais avec M. le docteur T. Ducommun, en 1839, j'ai recueilli de l'eau dans l'égout Saint-Jacques : son odeur était infecte, sa saveur détestable; elle fut filtrée à travers un filtre ordinaire de sable

et de charbon, l'eau était dégagée de son odeur et de sa saveur putride : mais en l'examinant avec soin, on apercevait encore quelques flocons de matières organiques nageant dans cette eau. Après douze heures, elle commença à se troubler ; après vingt-quatre heures, elle avait repris en grande partie son odeur et sa saveur putrides. Dans une seconde expérience, l'eau infecte fut dépurée par un filtre parfaitement monté ; elle fut privée de toute odeur et de toute saveur putrides, et *sa transparence était parfaite.* Examinée après douze jours de conservation dans un flacon bouché à l'émeri, à une température variant entre 15 et 20 degrés centigrades, elle ne s'est pas troublée et n'a pas repris son odeur et sa saveur ; cependant elle contenait encore en dissolution une assez grande quantité de matières organiques, dont on pouvait facilement déceler la présence au moyen d'une dissolution de tannin ou de bichlorure de mercure.

Dans les deux expériences que j'ai rapportées j'agissais sur la même eau. Dans les deux cas, toute odeur et toute saveur putrides avaient été enlevées par le filtre de charbon ; dans les deux cas, l'eau contenait encore en dissolution une quantité très-notable de matières organiques azotées, et cependant une de ces eaux s'est corrompue rapidement et l'autre ne s'est point altérée. La seule différence la voici : l'eau qui s'est bien conservée était d'une limpidité parfaite, les matières inertes du filtre avaient retenu toutes les substances organiques en suspension : l'eau qui s'est putréfiée de nouveau retenait encore des flocons de matières organiques en suspension qui ont agi comme de véritables *ferments putrides* parce qu'ils en contenaient.

Voici une expérience qui vient encore nous montrer l'influence des matières organiques insolubles :

Je laissai se putréfier dans de l'eau des matières animales : quand cette eau eut acquis une odeur infecte et une saveur détestable, je la filtrai sur un filtre au charbon monté avec le plus grand soin ; je la séparai dans deux flacons : dans l'un je ne mis rien, et l'eau resta sans se corrompre ; dans l'autre j'ajoutai une dissolution de tannin, et après quarante-huit heures l'eau avait repris toute sa fétidité. Le tannin, en agissant sur les matières animales dissoutes, avait déterminé la formation d'un précipité qui s'est comporté comme un véritable ferment putride.

Il est bien démontré, par ces expériences et ces observations que j'ai renouvelées, que les matières organiques en suspension agissent comme ferments et putréfient rapidement les matières organiques en dissolution en les rendant partiellement insolubles, tandis que les matières organiques en dissolution peuvent *rester latentes*, tant qu'un germe ou une matière organique insoluble n'en vient pas provoquer la décomposition.

Aussi, malgré l'autorité d'un savant illustre, je ne saurais admettre qu'on peut affirmer qu'une eau qui contient des matières organiques doive se putréfier si on la conserve pendant une douzaine de jours dans une pièce chauffée. Cela est incontestable pour une eau contenant des matières organiques en suspension dans lesquelles se trouvent des ferments organisés et vivants; mais il en sera autrement pour la plupart des eaux si elles sont parfaitement limpides, les matières organiques étant dissoutes.

Des matières organisées vivantes dans les eaux potables. — Il est prouvé, par de nombreuses observations, que l'ingestion des ovules d'helminthes est un des modes de transmission de ces parasites dans le corps des animaux ou de l'homme, je n'insisterai point ici sur cet intéressant sujet qu'il me suffit de signaler. Les ferments organisés et vivants de la fermentation putride, les ferments spécifiques de la fièvre typhoïde, de la variole, de la rougeole, du choléra, de la fièvre jaune, etc., peuvent se trouver dans les eaux potables.

Des matières organiques en dissolution dans les eaux potables. — La limpidité la plus absolue n'est pas, comme nous l'avons dit, l'indice de l'absence de matières organiques dans les eaux potables. Bien qu'en général une eau limpide contienne moins de matières organiques en dissolution qu'une eau rendue trouble par la putréfaction de parties animales ou végétales, cependant il est des eaux de sources qui ne laissent rien à désirer pour leurs principales qualités et dans lesquelles un examen attentif décèle de notables proportions de matières organiques, et ce sont précisément celles que je considère comme les plus suspectes.

Les matières organiques contenues dans les eaux peuvent avoir des origines très-diverses : elles peuvent provenir de la décomposition spontanée d'animaux et de parties d'animaux, ou de végétaux et de parties de végétaux.

Ces décompositions peuvent s'opérer dans des conditions différentes qui doivent avoir une grande influence sur leur marche et sur la nature des produits.

Jusqu'ici on s'est préoccupé davantage de l'influence de matières animales en décomposition sur la qualité des eaux, et bien à tort, selon moi : elles communiquent, quand leur proportion est suffisante, des qualités organoleptiques qui les font repousser dans presque tous les cas, tandis que les eaux contenant certaines matières organiques provenant de la décomposition de parties végétales, peuvent encore conserver les principales qualités apparentes des eaux potables et altérer profondément la santé des populations qui boivent de ces eaux.

On a dit, et je suis porté à croire cette assertion exacte dans quelques cas, que les eaux chargées de matières organiques provenant de la

décomposition de matières animales, pouvaient déterminer des accidents diarrhéiques et dysentériques.

Pour la diarrhée, cette opinion repose sur un *consensus* unanime plutôt que sur des observations précises. On prétend que les nouveaux arrivés à Paris payent leur tribut à l'eau de Seine, et l'on en trouve l'explication dans la présence d'une certaine quantité de matières organiques contenues dans cette eau. Sans nier cette influence, je dirai qu'elle se complique de beaucoup d'autres qu'il est bien difficile d'éliminer : changement de genre de vie, en arrivant dans la grande ville, changement d'alimentation, tout cela peut avoir une large part dans ces dérangements de digestion qui sont moins fréquents qu'on ne le dit, et qui arrivent peut-être aussi souvent pour les étrangers qui ne consomment pas d'eau de Seine que pour ceux qui en boivent.

Notons aussi, ce qui a une grande importance, que pour beaucoup d'individus et dans des circonstances très-variées, l'appareil digestif est d'une extrême sensibilité quand on vient à troubler subitement pour lui la loi de l'accoutumance, même pour des choses inoffensives et salutaires; la première influence est une révolte, un dérangement de fonction, puis tout rentre dans l'ordre. Je pourrais citer des faits nombreux qui ne s'expliquent bien que par cette hypothèse qui tend à innocenter les excellentes eaux de la Seine du tribut qu'on prétend qu'elles exigent des nouveaux venus.

Pour les dysenteries déterminées par l'usage d'eaux potables contenant des matières provenant de la décomposition des substances animales, les difficultés ne sont pas moins grandes.

M. Blondeau a bien annoncé qu'à Rhodez l'apparition de la dysenterie avait coïncidé avec l'usage de pareilles eaux; cette opinion étiologique s'accorde avec beaucoup d'autres faits contenus dans les auteurs. Quoi qu'il en soit, ma conviction est loin d'être complète. S'agit-il de la dysenterie épidémique et contagieuse, la question est bien autrement complexe, comme je le montre en discutant les causes de cette affection; s'agit-il de la dysenterie sporadique non contagieuse, tant de causes peuvent déterminer l'exsudation de sang par les intestins, qu'il faut toujours être en garde contre ces questions de coïncidence qui ont égaré tant de fois les observateurs les plus attentifs.

On a encore accusé l'usage des eaux potables contenant en dissolution des produits de la décomposition des matières animales, de déterminer la fièvre typhoïde; mais c'est bien là que, selon moi, la réserve la plus extrême est nécessaire.

Dans presque tous les cas, la fièvre typhoïde se développe en dehors de tout usage de mauvaises eaux, et l'hypothèse qui explique le mieux les faits est celle qui consiste à admettre qu'elle est déterminée par des miasmes spécifiques agissant sur des individualités préparées à en rece-

voir l'influence. Cette hypothèse je la développerai plus bas et j'en montrerai toutes les probabilités; elles apparaissent surtout par le rapprochement des maladies du même ordre étiologique.

Tout en admettant le mode de propagation de la fièvre typhoïde par contagion, comment naît le foyer primitif? Comment se développe, dans une localité isolée, le premier cas qui donne ensuite naissance aux miasmes spécifiques? C'est là que les partisans de l'influence étiologique des eaux potables putrides et des aliments altérés trouvent des arguments de quelque valeur et des faits qui ont entraîné des convictions; mais, dans l'état présent de la science, je crois plus rationnel d'admettre que les miasmes spécifiques de la fièvre typhoïde se conservent et se propagent à distance comme ceux de la variole, de la scarlatine, de la rougeole, sans qu'il soit nécessaire de croire à l'existence de la formation de nouveaux foyers, comme cela est nécessaire pour la peste et le *typhus fever.*

Cependant, je ne saurais trop le dire, une extrême réserve est nécessaire lorsqu'on aborde l'étude de questions aussi délicates dans lesquelles on est souvent conduit plutôt par une hypothèse que par de sévères observations.

Les journaux de médecine de Belgique de 1862 ont rapporté des faits très-intéressants, parmi lesquels je citerai ceux de M. Decoudé, sur l'influence d'eau putride sur la production de la fièvre typhoïde; mais, je le répète, ces questions sont trop difficiles pour qu'il soit possible de conclure légitimement à la nocuité des eaux dans les conditions rapportées.

J'ai fait, mais je l'avoue, sans assez de suite, des expériences sur l'influence de l'eau potable tenant en dissolution des matières organiques provenant de la décomposition des matières animales, qui n'ont en aucune façon confirmé les craintes qu'on éprouve lorsque l'on consomme de pareilles eaux. J'ai bu, à plusieurs reprises, de l'eau *clarifiée et désinfectée par du charbon* dans laquelle avait macéré de la viande jusqu'à putréfaction : cette eau, qui n'avait ni odeur ni saveur désagréables après sa dépuration, précipitait abondamment par une dissolution de tannin. Je n'ai éprouvé aucun dérangement de santé de l'usage d'une pareille eau. On m'objectera qu'elle était désinfectée par le charbon; je répondrai qu'on ne boit pas d'eau ayant une odeur et une saveur putrides, à moins d'un besoin extrême. Quoi qu'il en soit, je suis d'avis que l'on doit être d'une extrême réserve, et qu'il serait dangereux d'adopter sur ce sujet une opinion absolue; car si la plupart des produits de la putréfaction des matières animales sont inoffensifs après désinfection, on comprend cependant sans peine que, pour quelques-uns d'entre eux, il puisse en être autrement. A moins d'expériences bien précises sur l'innocuité, dans un cas bien déterminé, il est sage de s'abstenir d'eaux contenant en dissolution des produits de la décomposition putride des matières animales, même après leur désinfection.

Je dirai cependant, à la fin de ces études, comment, dans les cas d'absolue nécessité, de pareilles eaux peuvent être utilisées.

Je ne veux qu'effleurer ici l'étude des matières organiques provenant de la décomposition des matières végétales; j'y reviendrai plus loin avec détail, en traitant de l'étiologie du goître endémique, du bouton d'Alep et du bouton de Biskra. Cependant je dois dire dès à présent qu'on ne saurait méconnaître une évidente liaison entre la production des effluves des marais et celle des matières organiques contenues dans les eaux; ils ont pour origine commune la décomposition spontanée de certaines parties végétales sous des influences que nous préciserons plus loin. Quand les végétaux sont submergés, la matière organique nuisible reste en dissolution dans l'eau, qui souvent s'infiltre dans le sol et alimente des sources. Quand, au contraire, les surfaces s'assèchent, ces matières organiques sont entraînées par la vapeur d'eau. Mais on m'objectera sans doute que les effluves déterminent des maladies maremmatiques, et que les mauvaises eaux n'ont qu'une influence équivoque sur la production de ces maladies et qu'elles causent des affections d'un autre ordre. Une première réponse à cette objection est tirée du mode d'action différent des substances nuisibles selon les voies d'absorption. Le venin de la vipère et d'autres virus sont modifiés, comme on le sait, par l'influence de la digestion et de l'absorption stomacale. Quoi qu'il en soit, réservons cette grande question des matières organiques d'origine végétale, de ferments nuisibles, contenues dans les eaux.

Caractères des bonnes eaux, moyens de les constater. — Voici les caractères généraux auxquels on reconnaît les bonnes eaux potables : elles doivent être absolument inodores; leur saveur doit être peu sensible, agréable pour un palais habitué à apprécier la qualité des eaux; elles doivent être limpides, fraîches, aérées, légères; elles doivent dissoudre le savon sans former trop de grumeaux, cuire les haricots, pois et autres semences de la famille des légumineuses, sans les durcir. Depuis 1853, j'ajoute dans mes cours à ces caractères généraux, à cause des matières organiques inconnues que ces eaux peuvent contenir, la recommandation suivante :

« Il faut qu'*un long usage, des observations continuées avec persévérance aient démontré leur innocuité.* »

Les anciens, qui attachaient une grande importance à la connaissance de la qualité des eaux, avaient surtout égard à cette observation d'un long usage sur les populations. Ils pratiquaient des autopsies d'animaux, et, d'après l'inspection des intestins et des organes contenus dans l'abdomen, ils jugeaient de la qualité des eaux. C'est une chose remarquable de voir l'examen des lésions anatomiques interrogées dans un but hygiénique, quand elles l'étaient à peine pour éclairer le diagnostic des maladies.

Dès que les études chimiques prirent du développement, on espéra que l'analyse donnerait la solution de toutes les difficultés se rapportant à l'analyse des eaux. Malgré la perfection à laquelle elle a pu atteindre depuis quelques années, il s'en faut que les problèmes les plus importants soient résolus; je dirai même qu'ils ont été à peine entrevus, qu'alors il est indispensable d'en revenir à l'observation des effets des eaux sur les populations. Quoi qu'il en soit, voici un court résumé historique des principales recherches chimiques entreprises sur les eaux potables :

Desparcieux fit, en 1766, un essai des analyses des eaux de la Seine à Paris. Lavoisier préluda à ses immenses travaux en analysant à Rouen, en 1770, les eaux du même fleuve. Thenard, Hallé et Colin analysèrent, en 1814, les eaux de la Seine, du canal de l'Ourcq et de tous ses affluents. Je repris, avec mon illustre maître Vauquelin, ces analyses en 1829. Nous découvrîmes la constance de la silice, des sels magnésiens dans les eaux potables, nous pûmes saisir les différences très-nettes que les eaux de la Seine présentent sur les deux rives avant leur entrée dans Paris.

En 1849, ces analyses furent encore exécutées de nouveau, avec les plus grands soins, par MM. Boutron et Henry, pour les eaux distribuées à Paris, et par M. Girardin, pour les eaux de la Seine, à Rouen. M. Boussingault analysa les eaux du Rhône, à Lyon, et M. H. Deville, les eaux des principaux fleuves de France. Enfin, en 1851, une commission dont j'ai eu l'honneur de faire partie, et qui eut M. Ch. Saint-Claire Deville pour secrétaire, publia l'*Annuaire des eaux de la France*, recueil qui renferme tous les documents publiés en France sur les eaux potables. Cet ouvrage a contribué, non-seulement à coordonner nos connaissances hydrologiques, mais il a certainement imprimé une grande impulsion aux esprits dans cette direction. Un grand nombre de travaux ont été publiés sur ce sujet. Je dois me borner ici à mentionner les principaux. Nos collègues, MM. Boutron et F. Boudet, en créant l'hydrotimétrie, ont fondé une méthode d'analyse rapide, aussi simple qu'élégante, pour déterminer les proportions des principales matières tenues en dissolution dans les eaux. Cette méthode est adoptée aujourd'hui par tous ceux qui s'occupent des eaux industrielles.

Les recherches étendues de M. Poggiale sur les eaux des casernes des fortifications de Paris, complètent de la manière la plus heureuse le vaste ensemble de travaux exécutés sur les eaux potables de la capitale.

Puisque j'aborde incidemment ce sujet, je ne puis passer sous silence les savantes études de l'éminent ingénieur en chef, Belgrand, sur la dérivation des principales eaux potables qui peuvent alimenter Paris. Je dois mentionner encore le dévouement sans bornes avec lequel notre collègue et ami, Robinet, s'est consacré à cette grande question. Si quelquefois la passion s'est un peu mêlée à la polémique, on peut être sûr que l'amour seul de la vérité et du bien public a pu animer des

hommes aussi distingués que notre collègue M. Jolly et M. E. S. Dugué, et tant d'autres écrivains habiles, parmi lesquels je citerai M. L. Figuier, M. le docteur A. Linas et M. Barral, qui ont pris part à une mémorable discussion sur la qualité des eaux distribuées à Paris.

J'ai l'espoir que l'examen attentif des faits fera disparaître les dissidences, au moins dans ce qu'elles ont d'important.

Méthodes d'analyse rapide. — Il est souvent difficile, pour un médecin, de procéder à une analyse quantitative d'une eau potable dont il veut apprécier les qualités, voici une méthode facile à laquelle il peut avoir recours pour s'éclairer sur la nature d'une eau qu'il veut étudier.

Il commencera par prendre des types analysés et bien connus; il en trouvera un grand nombre dans l'*Annuaire des eaux de la France*; il tâchera de choisir deux types extrêmes, l'un parmi les eaux les plus pures, l'autre parmi les eaux chargées de matières en dissolution; il les comparera, à l'aide des réactifs, à l'eau qu'il veut examiner, sans négliger les caractères des bonnes eaux sur lesquels nous avons insisté, odeur, saveur, limpidité, oxygénation, action sur les légumes, sur le savon, influence de l'usage: il ajoutera dans l'eau qu'il veut examiner et, dans les deux types, les réactifs dont nous allons parler.

L'*oxalate d'ammoniaque* indique la présence de la chaux; suivant l'abondance du précipité comparé aux deux types connus, il pourra avoir une notion très-approximative sur la quantité de cette base contenue dans l'eau qu'il examine.

La chaux étant éliminée, en ajoutant du *phosphate d'ammoniaque*, la magnésie est précipitée à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien: on l'apprécie comme la chaux. Il en sera de même des sulfates à l'aide de chlorure de baryum, des chlorures à l'aide de l'azotate d'argent. La quantité d'oxygène sera déterminée par un procédé endiométrique à l'aide d'une solution d'acide pyrogallique. Mais c'est pour les matières organiques que ces recherches offrent à la fois plus d'intérêt et de difficultés.

De la recherche des matières organiques dans les eaux potables. — D'après ce que j'ai dit précédemment, on comprend sans peine combien de recherches précises sur les matières organiques contenues dans les eaux potables seraient importantes. Malheureusement ces recherches sont entourées de très-nombreuses difficultés aussi grandes, et peut-être plus encore, que lorsqu'on cherche à s'éclairer sur la nature des miasmes ou des effluves. En effet, ces matières peuvent être de constitution extrêmement différente : les unes peuvent être complétement inoffensives; les autres, au contraire, peuvent avoir une action pernicieuse que l'usage ou d'autres conditions accessoires peuvent seuls nous révéler. On ne fait donc jusqu'ici qu'effleurer le problème en constatant l'existence et approximativement la proportion de ces matières orga-

niques; nous chercherons à faire un pas de plus quand nous traiterons du goître, mais par d'autres voies que par l'analyse chimique. Quoi qu'il en soit, voici l'indication sommaire des études qu'on peut exécuter.

Nos sens ne nous avertissent pas toujours de la présence des matières organiques, même en proportion notable, dans les eaux potables. Elles peuvent être parfaitement transparentes, inodores, même très-peu sapides, et cependant contenir des proportions notables de matières organiques, et je dois ajouter de celles qui me sont le plus suspectes, qui ont des conditions de développement analogues à celles qui donnent naissance aux effluves des marais. Ce sont des *ferments du second ordre*, analogues à la diastase pour le caractère d'être parfaitement solubles dans l'eau.

Quand des eaux contenant des matières organiques ne sont point transparentes, il faut examiner au microscope, à des grossissements variant de 400 à 500 et plus, le dépôt qu'elles forment; le plus souvent ces dépôts renferment des infusoires vivants dont il importe de déterminer l'espèce et le genre. Je peux dire d'une manière générale que, lorsque ces animalcules appartiennent aux genres *monas* et aux espèces *rouge* ou *verte* qui possèdent la propriété de décomposer l'acide carbonique et de mettre l'oxygène en liberté, les matières organiques de ces eaux sont peu suspectes. Robinet a démontré que, par une congélation graduée, presque toutes les matières inorganiques en dissolution dans l'eau, peu solubles dans ce liquide, se précipitent. Les matières organiques en dissolution paraissent se précipiter avec elles.

Ce serait un moyen de les obtenir à l'état insoluble sans altération; on pourrait ainsi les observer au microscope et autrement.

Il faut, pour cela, faire congeler dans une carafe de l'eau rendue limpide par filtration.

Un caractère négatif qui se rattache souvent à l'absence de ces infusoires, c'est l'absence complète de gaz oxygène dissous. Quand une eau est ainsi dépourvue de gaz oxygène dissous et qu'elle renferme des matières organiques, ces matières organiques, jusqu'à preuve contraire, doivent être considérées comme suspectes.

Plusieurs réactifs ont été successivement employés pour indiquer la présence de matières organiques dans les eaux potables.

Du *chlore liquide* ajouté dans certaines eaux potables qui renferment des matières organiques, peut donner naissance à des flocons qui se rassemblent à la longue et dont on peut approximativement apprécier la quantité.

Plusieurs dissolutions métalliques peuvent encore fournir des indications qui ne manquent pas d'importance.

Le *chlorure d'or* a surtout été étudié sous ce point de vue par Dupas-

quier (*Journal de pharmacie*, 1858) et par Malagutti. Quand on ajoute du chlorure d'or dans une eau qui contient une matière organique en dissolution et qu'on fait bouillir, elle se trouble et devient violette ; l'équivalent d'eau qui est combiné avec le chlorure d'or est décomposé, son oxygène se porte sur les matières organiques et les rend insolubles, son hydrogène s'unit au chlore, et l'or est réduit à l'état métallique.

On observe à la longue un phénomène de réduction analogue quand on ajoute du *nitrate d'argent*, après élimination des chlorures et d'autres sels qui le précipitent dans des eaux potables renfermant certaines matières organiques ; le bichlorure de mercure agit de la même manière. Ces réactifs doivent être interrogés avec attention, car ils indiquent la présence de matières organiques avides d'oxygène que je considère comme le plus à éviter dans une eau potable. Il n'est pas besoin d'ajouter que ces essais complexes doivent être faits avec discernement et par comparaison avec des eaux de composition connue et reconnues excellentes par un long usage.

Parmi les procédés divers indiqués pour déceler et déterminer la proportion des matières organiques contenues dans les eaux potables, je dois mentionner l'emploi du permanganate de potasse conseillé par M. E. Monnier, le poids de ce sel décomposé étant sensiblement proportionnel à celui des matières organiques.

Depuis longtemps j'emploie et je conseille, dans l'examen des eaux potables, une *macération aqueuse de noix de galle conservée en la recouvrant d'une couche d'éther*. Plusieurs matières organiques, mais surtout celles provenant de la décomposition des matières animales, sont nettement accusées par ce réactif. M. Fauré, dans son *Analyse des eaux de la Gironde*, a employé, pour atteindre le même but, une teinture alcoolique de noix de galle.

Il est convenable encore de porter à l'ébullition l'eau dans laquelle on veut constater la présence d'une matière organique, et d'examiner ensuite au microscope le dépôt qui s'est formé ; le plus souvent il est aisé de reconnaître les matières organiques qui sont habituellement associées au carbonate de chaux.

Évaporation. — L'examen du résidu de l'évaporation ne doit pas être négligé, sans toutefois lui accorder trop d'importance. Une partie des matières organiques peut être modifiée pendant l'évaporation de l'eau. Cette modification est d'autant plus profonde que la température aura été plus élevée ; c'est pourquoi je préfère, lorsqu'il s'agit d'examiner les matières organiques, n'opérer l'évaporation qu'à l'étuve à une température de 40 degrés centigrades ; pendant l'évaporation une partie des matières organiques peut être décomposée et fournir du carbonate d'ammoniaque, qu'on ne trouve pas dans le résidu fixe, mais qui est entraîné avec l'eau.

Une partie des matières organiques passe souvent après l'évaporation à l'état insoluble; il faut constater cette transformation qui indique une modification profonde dans la constitution moléculaire de ces produits complexes et certainement aussi dans leurs propriétés essentielles. Car tout nous porte à croire que ces matières nuisibles des eaux agissent comme des ferments dont l'action spécifique est détruite par l'ébullition. Nous reviendrons plus loin sur ce fait.

Bornons-nous à constater ici que les études qui se rapportent aux matières organiques contenues dans les eaux, et qui, selon moi, ont une importance capitale, sont aussi peu avancées que tout ce qui se rapporte aux questions des miasmes et des effluves. De même que, dans l'air, la masse des substances organiques indifférentes est infiniment plus considérable que la masse des substances nuisibles, de même, dans les eaux, ce qui est désigné sous le nom de *matières organiques* présente des différences du même ordre. Nous comprenons alors combien il est sage de ne se prononcer sur la qualité des eaux potables contenant des matières organiques que d'après un long usage. La chimie ne nous permet pas d'aborder encore sûrement les problèmes les plus élevés se rapportant à l'hygiène des eaux.

Des maladies en général, et particulièrement des endémies liées a l'emploi des mauvaises eaux. — On peut diviser les maladies produites par l'usage d'eaux malsaines, en maladies aiguës et endémies chroniques. Parmi les premières, nous avons parlé, à propos des matières organiques, des diarrhées, des dysenteries attribuées à l'usage d'eaux tenant en dissolution des matières résultant de la putréfaction des matières animales. Nous avons également traité de cette étiologie si obscure de la fièvre typhoïde; nous n'y reviendrons pas ici.

Quand on passe à l'étiologie des affections chroniques, si l'on réfléchit à la continuité d'action des eaux potables, on est très-porté à admettre que cette influence peut, dans certaines conditions, être très-considérable. Nous allons chercher à démontrer qu'elle est décisive dans la production du goître endémique, qu'elle est le point de départ de cette dégénérescence de l'homme désignée sous le nom de *crétinisme*, enfin que de puissantes raisons peuvent être données en faveur de l'opinion qui veut que la production du bouton d'Alep et celle du bouton de Biskra soient liées à l'usage de mauvaises eaux.

On ne saurait trop être frappé de ces remarquables et permanentes modifications exercées sur l'homme par les agents extérieurs. Quoi de plus digne d'attention que de voir une race intelligente transformée en une race dégradée, et de pouvoir montrer la cause première de cette dégradation qui a demandé plusieurs générations et le concours de plusieurs conditions pour se réaliser! C'est une des questions les plus

difficiles, mais aussi une des plus belles parmi celles qui ont trait à l'influence des agents physiques sur le moral de l'homme.

Nous retrouverons des études du même ordre lorsque nous étudierons l'étiologie de la pellagre, l'influence des alcooliques, du chanvre indien, de l'opium, sur l'homme isolément et sur sa race.

Du goître endémique. — Nous avons pour but, dans la discussion dans laquelle nous allons entrer, de démontrer que la production du goître *endémique* est intimement liée à l'usage de certaines eaux potables dont l'emploi continu possède le funeste privilége de développer anormalement la glande thyroïde.

On confond sous le nom de *goître* des tumeurs du cou développées dans la région thyroïdienne, qui peuvent être de nature très-diverse. Ainsi je pense qu'il faut distinguer du goître ces tumeurs qui se développent au cou, même dans la glande thyroïde ou ses annexes, sous l'influence de mauvaises attitudes, de refroidissements dans la région du cou, de fardeaux portés sur la tête, et, à plus forte raison, ne doit-on pas confondre avec le goître les tumeurs diverses ou poches d'hydatides, ou masses cancéreuses, etc., qui se développent dans cette région; il faut réserver le nom de *goître* au développement anomal et le plus souvent endémique de la glande thyroïde.

Ajoutons encore que la variété de goître endémique dont je veux parler présente ce caractère remarquable d'être le plus souvent modifié par l'administration continue de l'iode donné à très-faibles doses, et que le retour de la glande thyroïde à ses proportions normales est quelquefois accompagné de cette affection singulière décrite sous le nom d'*iodisme chronique*, maladie que je considère comme étant une des formes de la consomption sur laquelle j'ai insisté dans le Supplément à mon *Annuaire* de 1861, p. 292.

Un mot sur la fréquence du goître dans certaines localités qui peuvent le plus nous intéresser.

Le goître endémique est, comme on le sait, extrêmement commun dans plusieurs villages du Dauphiné, de la Savoie et du Valais. Des hameaux situés sur la rive droite de Lavre compte 80 goîtreux pour 100 habitants.

Voici le relevé des exemptions pour cause de goître dans quelques-uns de nos départements, sur le chiffre moyen de 10 000 : Hautes-Alpes, 951 ; Ariége, 734 ; Hautes-Pyrénées, 604 ; Basses-Alpes, 440 ; Puy-de-Dôme, 403 ; Seine, 7.

Suivant M. le docteur Grange, on comptait en France, avant l'annexion de la Savoie, environ 450 000 goîtreux et 30 000 crétins.

Plusieurs grandes questions hygiéniques, outre celle du crétinisme, se rattachent à l'étiologie du goître endémique.

Il convient tout d'abord de mettre en lumière la cause principale, la

cause déterminante, si mieux vous aimez; c'est là que nous trouverons à incriminer les eaux de mauvaise qualité.

Plusieurs causes secondaires favorisent cette influence nuisible des mauvaises eaux, et parmi elles nous rencontrons l'hérédité et toutes les causes d'appauvrissement général de l'économie.

Toutes les influences qui concourent à favoriser l'évolution des tubercules pulmonaires se trouvent parmi celles qui favorisent le développement du goître, et, chose remarquable, il y a un rapprochement assez significatif entre l'âge de la plus grande fréquence d'évolution des tubercules pulmonaires et celui où le goître apparaît le plus ordinairement; ce qui achève de donner de l'intérêt à cette comparaison, c'est qu'il paraît exister un certain antagonisme entre ces deux affections.

Je ne reviendrai pas sur l'ensemble des preuves que j'ai données pour établir que les causes prédisposantes du goître ont été élevées à tort, soit isolément, soit réunies, au rôle de causes principales. Ces causes, que je me contenterai de rappeler ici, sont : l'air humide, les variations de température, la privation de lumière, les habitations malsaines, une alimentation unique où insuffisante, l'élévation et la configuration du sol, l'hérédité, la privation de routes, de commerce, d'instruction, etc.

La constitution géologique du sol a été incriminée sur un ensemble de preuves très-précises données par Mgr le cardinal-archevêque Billiet (*Rec. acad. de Savoie*), et admirablement développée par M. le docteur Grange (*Archives des missions scientifiques*, 1850), ainsi que par le Rapport de M. E. de Beaumont sur ses travaux (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 28 avril 1851). Mais cette question de la constitution du sol se lie doublement à celle de la composition des eaux : 1° par la nature des matériaux dissous; 2° par la marche imprimée par ces matériaux à la décomposition des matières organiques qui ont été en contact avec ces eaux avant leur infiltration.

Le sol qui a été incriminé est constitué par des masses gypseuses dolomitiques qui ne présentent, comme on le sait, que des formations très-bornées, isolées en quelque sorte sur des terrains de nature très-diverse. On en trouve dans le lias, dans le terrain jurassique métamorphique et dans les alluvions (voy. *Terrain dolomitique* à l'article *Géologie hygiénique*).

En reportant, comme l'a fait M. Grange d'une manière si saisissante, la statistique des goîtreux sur une carte géologique bien faite, on ne saurait méconnaître un rapprochement digne du plus grand intérêt.

Je crois utile de résumer ici les preuves très-précises que j'ai précédemment réunies pour démontrer que c'est l'usage de certaines mauvaises eaux qui est la cause principale du goître endémique. Dans la Tarentaise et la Maurienne, j'ai vu, dit M. Grange, les sources auxquelles on attribue la propriété de développer le goître en peu de

temps. Je connais, ajoute-t-il, des hommes qui, aimant mieux porter une difformité que l'habit militaire, ont pris en quelques mois un goître assez volumineux pour se faire réformer. Au Puiset, dit M. Billiet, sur dix-neuf familles une a une citerne; les autres s'abreuvent à de mauvaises eaux : la première est saine, toutes les autres sont gravement atteintes du goître. Dans la cordillère de la Nouvelle-Grenade, dit M. Boussingault, l'opinion qui attribue l'origine du goître à l'usage de mauvaises eaux est fondée sur des observations journalières. S'il arrive qu'un individu attaqué de goître va se fixer pour quelque temps dans un endroit où cette maladie n'est pas endémique, le climat de la nouvelle résidence étant sensiblement le même, le malade ne changeant ni son régime, ni ses habitudes, *l'eau étant la seule chose nouvelle dont il fasse usage*, la maladie disparaît. De là on peut vraisemblablement supposer que l'effet salutaire a été produit par le changement d'eau. Il y a plus encore, des personnes fixées dans les lieux où le goître est fortement endémique, se sont guéries et se sont mises à l'abri de cette maladie en ayant la précaution d'envoyer chercher l'eau pour leur usage à une rivière dont l'eau était réputée bonne, s'abstenant ainsi de boire celle de leur résidence. Je ne reviendrai point en détail sur les faits énoncés par moi dans la discussion à l'Académie de médecine ayant pour but d'élucider cette question délicate, qui consiste à rechercher si c'est à l'absence d'un principe utile ou à la présence d'un principe nuisible que ces eaux potables doivent cette fâcheuse propriété. Mais j'ai besoin de dire immédiatement que, dans cette discussion, j'ai incriminé à tort le sulfate de chaux contenu dans les eaux séléniteuses; depuis, un examen attentif de la question m'a prouvé, comme on le verra plus loin, que, comme pour les sels de magnésie accusés par M. Grange, c'est une question de coïncidence.

A propos de l'absence de quelques principes utiles comme cause de goître, je crois cependant indispensable de revenir sur l'ingénieuse hypothèse de notre collègue, M. Chatin, qui consiste à regarder l'absence de l'iode dans les eaux, les aliments, l'air, comme étant la cause du goître endémique.

Dans une longue suite de recherches, M. Chatin a soutenu avec persévérance cette opinion. Ce qui donne une grande vraisemblance à cette manière de voir, c'est que le goître se guérit sous l'influence de très-petites quantités d'iode administrées chaque jour; or, il paraît évident que, une très-faible proportion de ce principe pouvant contre-balancer l'influence funeste des matières qui peuvent causer le goître, *l'iode ne doit pas se rencontrer en proportion appréciable dans les eaux et les aliments des localités à goître*. Sur ce premier point on peut regarder l'hypothèse de M. Chatin comme réunissant en sa faveur toutes les probabilités.

Pour moi cependant la démonstration n'est pas complète. Il est clair que si le remède est à côté de la cause du mal et neutralise son effet, le mal ne doit point apparaître; c'est encore une question de coïncidence qui ne peut être éclairée que par une observation aussi attentive que délicate. Voici, en attendant mieux, et en me servant des observations de M. Chatin, comment je suis conduit à ne point admettre son hypothèse. D'après lui, dans les localités entachées de goître endémique, les eaux pluviales ne contiennent pas d'iode; comment alors expliquer ce fait qu'au Puiset, sur dix-neuf familles une seule soit exempte, celle qui consomme de l'eau d'une citerne, et que les dix-huit autres qui boivent de l'eau des fontaines soient goîtreuses? Cela nous conduit à admettre qu'il y a autre chose que l'absence de l'iode pour expliquer l'influence des eaux dans la production du goître endémique.

Nous voici, par la méthode d'exclusion, conduit encore à incriminer les matières organiques, et à ne plus regarder l'absence de l'iode comme cause du goître et du crétinisme. Sans ce corps tous les hommes seraient goîtreux et crétins, si l'iode manquait dans l'air, les eaux ou les aliments. Voilà où conduit l'hypothèse de M. Chatin, qui assimile pour ainsi dire l'iode au feu de Prométhée. Selon nous, ce n'est pas l'absence d'un principe, mais la présence dans l'eau de matières agissant comme les ferments, qui donne naissance au goître endémique.

Influence des matières organiques. — Plusieurs observateurs ont émis vaguement l'opinion que les matières organiques contenues dans les eaux pouvaient avoir, concurremment avec d'autres causes, de l'action sur la production du goître endémique. Je n'adoptai pas cette pensée lors de la discussion à l'Académie de médecine; mais, plus tard, dans mon cours d'hygiène, en passant en revue les différentes matières inorganiques qui entrent dans la composition des eaux potables suspectées de déterminer le goître, j'arrivai par la méthode d'exclusion à dire : aucune de ces matières ne peut avoir sur l'organisme l'influence fâcheuse de produire le goître, car, dans certaines conditions, elles interviennent dans l'alimentation en quantité égale, sans manifester aucune action nuisible; les matières organiques d'origine végétale seules doivent être mises en cause.

Mon ami le docteur Morétin, dans une excellente thèse soutenue sous ma présidence, puis dans un mémoire couronné par l'Académie de médecine, donna des preuves directes à l'appui de cette opinion, qui veut qu'il faut attribuer à la présence de matières organiques dans les eaux une influence sur la production du goître. Il fit évaporer les eaux de plusieurs sources dont se servaient habituellement des personnes qui avaient contracté des goîtres, et toujours il y constata directement la présence d'une proportion notable de matières organiques.

Depuis, cet objet important n'a pas cessé d'être présent à ma pensée;

j'ai essayé sur divers animaux, chien, chat, lapin, l'influence du sulfate de chaux, à la dose de 2 grammes environ, administré journellement, et pendant près d'une année, sans qu'il en résultât aucune incommodité. J'ai fait la même expérience sur l'homme avec le sulfate de chaux et la magnésie. Je suis arrivé à ajouter de nouveaux faits, que je considère comme concluants, à ceux déjà connus, pour innocenter le sulfate de chaux et les sels de magnésie contenus dans les eaux qui déterminent le goître.

Nous voici donc inévitablement conduit par la méthode d'exclusion à admettre que le goître est déterminé par la présence dans les eaux d'une matière organique spéciale. Cette hypothèse me paraît aujourd'hui de beaucoup la plus vraisemblable.

Il est bien évident qu'il faut certaines circonstances particulières pour que les matières organiques contenues dans les eaux puissent présenter cette propriété spécifique de déterminer la production du goître. Nous allons chercher, en nous aidant des faits connus, à faire quelques pas de plus dans l'étude de cette question si difficile. Il paraît d'abord extrêmement probable, pour ne pas dire démontré, qu'il ne faut point incriminer les eaux contenant des matières organiques provenant de la décomposition des matières animales. Tous les faits observés prouvent qu'il faut les écarter : ainsi jamais on n'a indiqué comme produisant le goître les eaux des grandes villes, contenant toujours des matières organiques provenant si souvent, pour une notable proportion, d'infiltrations de fosses d'aisances non étanches, de cimetières encombrés, etc. C'est dans les villages peu habités où les produits des animaux sont rares, où au contraire les débris des végétaux abondent, qu'il faut rechercher ces eaux ayant le fâcheux privilége de donner le goître.

Voici donc un premier point que nous admettons : comme pour la production des effluves maremmatiques, ce sont certaines matières végétales qui, se décomposant dans des conditions qui n'ont point encore été fixées, donnent naissance au ferment soluble qui modifie l'économie pour produire le goître. Si nous continuons notre comparaison avec les effluves des marais, nous allons encore trouver un nouveau point de ressemblance de la plus haute importance. Les effluves maremmatiques se développent surtout avec intensité lorsque les matières végétales se décomposent sous l'influence des eaux douces et des eaux salées mélangées. Or, ces eaux contiennent alors du chlorure de sodium, de magnésium, des sulfates de chaux, de magnésie, des bicarbonates de chaux, de magnésie. Ce sont précisément les mêmes sels que l'on rencontre dans les eaux qui s'infiltrent dans les terrains dolomitiques habités par les goîtreux. Nous sommes donc naturellement conduit à admettre que le ferment qui doit produire le goître prend naissance par la décomposition de certaines matières végétales sous

l'influence de l'eau renfermant les sels qui se rencontrent dans les terrains dolomitiques.

Je ne considère l'opinion que je viens de développer que comme une hypothèse qui rend mieux compte des faits observés que celles qui ont été défendues par les auteurs qui m'ont précédé. L'absence de l'oxygène de ces eaux, l'influence du terrain, la concentration du goître sur des espaces limités, la disparition du goître à une élévation suffisante pour voir cesser la végétation, tout devient facile à expliquer et à comprendre. Nous verrons plus loin que la prophylaxie est elle-même très-facile. Si l'on veut bien mettre à l'épreuve les conseils que je donnerai, l'hypothèse que j'ai développée en recevra sa consécration, ou les faits négatifs la réfuteront.

Crétinisme. — Dans ma pensée, la question du crétinisme se rattache intimement à la question de la nature des eaux, mais elle s'en éloigne, je tiens à le dire tout d'abord, par une étiologie toute spéciale.

Le crétinisme est pour moi une *forme de l'idiotie.* La plupart des médecins qui s'occupent, de notre temps, de l'aliénation mentale, et parmi ceux qui ont fait de cette question une étude spéciale et des travaux desquels j'ai le plus profité je dois citer au premier rang notre collègue M. Baillarger, professent cette opinion.

Voici les caractères principaux qui, par leur réunion, prennent de la valeur, et qu'on peut invoquer pour distinguer cette forme morbide :

1° Le crétinisme est une affection endémique qui est remarquable par les ressemblances frappantes qu'elle offre dans les parties montagneuses du globe les plus éloignées : Alpes d'Europe, Andes d'Amérique, Himalaya asiatique.

2° Dans toutes ces localités il existe une incontestable liaison entre le goître endémique et le crétinisme.

3° Voici les caractères anatomiques qui peuvent servir à distinguer un crétin ; ils se tirent surtout et d'une façon assez constante de la forme de la tête et de celle des mains :

Il existe un développement des plus remarquables des parties latérales du crâne ; par contre, le front et les parties postérieures de la tête subissent un arrêt de développement des plus nets ; dans les cas extrêmes, on reconnaît un crâne de crétin à l'enfoncement proportionnel très-apparent de ces parties.

Les mains des crétins sont peu longues et souvent très-larges, les doigts sont gros et courts.

4° L'accroissement du corps est lent et la puberté est tardive chez les crétins ; il y a, dans les cas extrêmes, un arrêt de développement des plus remarquables des organes sexuels, et, chez les crétines les plus descendues dans l'échelle, défaut de menstruation.

5° Ces caractères anatomiques et physiologiques expliquent très-nettement l'infécondité et l'extinction de ces races dégradées.

6° Il faut ajouter aussi que la surdi-mutité est une infirmité qui accompagne très-souvent le crétinisme. Mon ami Ménière a insisté avec autant de force que de raison sur cette coïncidence.

Nous allons maintenant rechercher les causes qui déterminent l'endémicité du crétinisme; je les rapporte à deux principales qui agissent parallèlement. La première est la liaison avec le goître endémique; la seconde, la consanguinité dans les mariages.

Dans toutes les localités où l'on a observé endémiquement le crétinisme avec les caractères que j'ai cités, règne le goître endémique; cette liaison s'observe dans les monts Himalaya en Asie, dans les Andes en Amérique, et, dans notre Europe, dans les Pyrénées et dans les Alpes.

Dans ces localités, la loi de la genèse du crétinisme peut se formuler ainsi, sauf exceptions : les goîtreux engendrent des crétineux et ces derniers des crétins.

Sans doute, la filiation n'est pas aussi nette, le degré intermédiaire peut manquer, les crétins peuvent se produire sans antécédents goîtreux apparents, mais ce n'est pas ainsi que les choses se passent communément. Voici les objections principales qui peuvent être faites à cette liaison du crétinisme avec le goître : Beaucoup de crétins, et des plus bas dans l'échelle, ne sont pas goîtreux. La réponse ici est facile : le goître n'apparaît le plus souvent qu'à l'époque de la puberté. Or, chez les crétins, cette époque est retardée ou n'arrive pas, et en les examinant attentivement on découvre chez eux un goître rudimentaire.

On trouve aussi des goîtreux très-intelligents, on ne saurait le nier. L'arrêt de développement ne commence pas pour eux, mais seulement pour leurs descendants.

On trouve dans beaucoup de localités des cas de goître endémique, et ces localités ne sont point affectées de crétinisme, mais l'endémicité du goître sans crétinisme s'observera dans les pays de plaine, commerçants, traversés par des routes, localités dans lesquelles les mariages consanguins sont relativement peu fréquents. Nous arrivons à cette cause si importante et si curieuse à étudier de la genèse du crétinisme.

Pour faire développer le goître endémique, quelques années, quelques mois même d'usage de mauvaises eaux peuvent suffire : mais, pour engendrer des crétins, il faut de mauvaises conditions s'étendant sur plusieurs générations. Parmi ces conditions, celles que je place au premier rang sont les mariages consanguins entre races qui ont subi l'influence de la cause qui donne naissance au goître endémique.

Cette hypothèse explique l'influence si considérable de la configuration du sol. On observe les crétins dans des vallées encaissées qui ont peu de communications avec le reste du monde; les habitants de ces

localités isolées se marient entre eux, et, si les mariages ne sont pas tous décidément consanguins, ils ont cependant lieu le plus souvent entre gens ayant subi les mêmes influences; je désigne ces alliances entre habitants non parents de ces vallées encaissées sous le nom de *consanguinité hygiénique* ou *indirecte.*

C'est pour ces races dégénérées que la consanguinité offre des dangers évidents.

Les heureux résultats produits par des routes nouvelles traversant ces localités ont été mis en lumière par la commission de Sardaigne; il n'est pas en effet de moyen plus sûr de diminuer les chances de mariage entre gens d'une même localité que d'y amener incessamment des éléments nouveaux.

C'est un des faits les plus intéressants dont l'hygiène puisse aborder l'étude que la formation d'une race dégénérée toujours semblable à elle-même dans les lieux du globe les plus éloignés, et cela sous l'influence de deux causes que nous pouvons préciser : 1° l'usage d'eaux de mauvaise qualité; 2° mariages consanguins. Heureusement que cette race, que beaucoup de caractères importants permettraient de déterminer, n'est pas stable, et que l'infécondité vient bientôt mettre un terme à cette affligeante dégénérescence de l'espèce humaine.

Quoi qu'il en soit, on peut parfaitement comprendre, d'après cela, comment, sous la double influence des modificateurs hygiéniques et de la consanguinité, il ait pu s'établir dans l'espèce humaine des races permanentes avec des caractères distincts.

J'ai longtemps professé qu'avant de proscrire la consanguinité des mariages il fallait distinguer, et que si entre races pures de toute tare les alliances consanguines présentaient quelques inconvénients, ces inconvénients étaient compensés par l'élévation dans la beauté et dans la pureté de la race. Je prenais mes exemples dans les faits des races d'animaux des plus robustes et des plus belles qui se conservent par la consanguinité des alliances. Je prenais mes preuves dans les faits historiques nous montrant les types les plus parfaits de l'humanité se perfectionnant plutôt que se dégradant dans la Grèce sous l'influence d'alliances consanguines.

J'avoue que mes convictions ont été ébranlées par la publication d'un beau travail de Boudin sur l'influence des mariages consanguins pour produire la *surdi-mutité* (1). Il y a longtemps que nous savions que dans les localités à goître endémique la surdi-mutité était des plus communes dans les cas de mariages consanguins. Cela était parfaitement conforme à l'observation que nous avions faite des dangers des mariages consanguins entre individus ayant subi déjà certaines dégénérescences.

(1) *Annales d'hygiène publique.*

Dès qu'on est sur une mauvaise pente, ces alliances décuplent les mauvaises chances. Peut-être faudrait-il, pour admettre la loi générale de Boudin, éliminer ces cas spéciaux sur lesquels nous sommes d'accord.

Prophylaxie du crétinisme. — C'est une belle et noble tâche que celle de chercher à prévenir le développement du crétinisme et à instruire et perfectionner ces pauvres déshérités. Le docteur Guggenbull s'est dévoué à cette dernière partie de l'œuvre avec une persévérance qu'on ne saurait trop admirer. Les difficultés qu'on trouve sur la route sont si grandes, que les plus forts peuvent se décourager. L'étendue de la dégénérescence, la continuité d'action de mauvaises causes pesant sur plusieurs générations, voilà des obstacles pour ainsi dire insurmontables lorsqu'on entreprend d'élever un crétin au niveau d'un homme intelligent. En effet, le retour à l'état normal est d'autant plus difficile à obtenir qu'il a fallu plus de temps pour produire les dégénérescences.

C'est là que l'on aperçoit une application des plus nettes de la funeste influence d'habitudes morbides planant sur plusieurs générations : « *Facilius est movere quietum quam quietare motum.* » Ce que nous allons rapidement esquisser de la prophylaxie du crétinisme va s'appliquer à l'hygiène de l'individu et à l'hygiène publique, ou aux efforts que l'autorité peut faire pour détruire avec le temps cette plaie de l'humanité.

Hygiène de l'individu. — Autant que faire se pourra, l'individu infecté de crétinisme doit être éloigné des localités où règne le goître endémique et le crétinisme. La condition qui lui convient le mieux est une domesticité morale, intelligente, humaine, avec une surveillance continue.

C'est dans ces conditions que l'infortuné peut trouver assurés les bienfaits d'un travail régulier et en société, une alimentation convenable, l'instruction morale et religieuse, une surveillance de chaque instant qui doit s'étendre sur les abus alcooliques et vénériens, sur les soins à donner pour maintenir et activer les fonctions de la peau.

Il ne faut point abandonner ces malheureux à une inertie dégradante, il faut mettre en œuvre les facultés qui leur restent. C'est une machine humaine que l'intelligence humaine doit perfectionner pour le bien du crétin et pour celui de la société.

La domesticité dans un hospice sous la direction de surveillants à la hauteur de leur mission, voilà ce qui me paraît le plus convenable pour réaliser la solution du problème difficile que j'ai posé. C'est parce que j'ai vu de pareils efforts couronnés d'un plein succès que j'insiste. Pendant que j'étais à l'Hôtel-Dieu, j'ai observé un crétineux recueilli, gouverné par la charité et la haute et ferme intelligence de la sœur Saint-Benoît, s'élever à une position relativement excellente. Dominé par cette

femme énergique, il travaillait tout le jour, vivait heureux et rendait des services aux malades autant au moins qu'un autre serviteur.

Du crétinisme sous le point de vue de l'hygiène publique. — Il est d'observation que les localités infectées de crétinisme ont vu diminuer, disparaître même cette déplorable dégénérescence dès qu'une route de premier ordre a traversé ces contrées et que le commerce est venu les animer. Il découle naturellement de cette observation qu'il faut sillonner les pays où règne le crétinisme, non par des chemins de fer, mais par des routes qui y amènent incessamment des populations saines, qui diminuent les chances des mariages consanguins. L'autorité ecclésiastique ne devrait accorder des dispenses pour mariages consanguins, dans ces localités déshéritées, qu'avec la plus grande réserve.

On devra redoubler d'efforts pour que les bienfaits de l'instruction, de l'éducation religieuse se répandent avec discernement et profusion sur ces contrées.

Je recommande une surveillance très-sévère des cabarets et de tous les débits d'alcooliques; poursuivez avec rigueur ceux qui vendent ce funeste poison à des enfants ou à des êtres dépourvus de raison. Si l'alcool frappe comme un sur un cerveau sain, il frappera comme cent sur ces organisations préparées à ressentir les coups de ces mauvaises influences.

J'arrive à un point très-délicat de la question, sur lequel je suis en désaccord avec les autorités les plus compétentes et les usages universellement établis. On admet qu'un goître très-développé et qu'une disposition au crétinisme sont non-seulement des causes d'exemption du service militaire, mais on refuserait même les engagements d'individus atteints de cette infirmité. Sans doute, il faut autant que possible que le recrutement de l'armée se fasse dans l'élite de la population; mais, en opposition avec cette règle, nous trouvons ici deux considérations qui me semblent d'un ordre très-élevé. En prenant par le recrutement les goîtreux et les crétineux, on leur rend le plus grand des services : le changement de lieu, les soins que leur prodigueraient les médecins militaires, les débarrasseraient bien vite d'une infirmité que beaucoup ménagent pour leur faire passer l'année de leur conscription. La discipline militaire élèverait bientôt le niveau de l'intelligence des crétineux et, en les soumettant à l'empire de la règle, en aurait bientôt fait des hommes utiles.

L'autre considération touche aux intérêts élevés de l'amélioration de la race. Si l'on admet que le goître soit le premier pas qui conduit les générations vers le crétinisme, il est bien évident que si la conscription enlève l'élite de la population, les goîtreux qui seront exemptés accapareront pour ainsi dire le pays et condenseront le foyer du mal. La conscription, qui pourrait être pour ces contrées une condition de progrès

si elle en éloignait les goîtreux pour les rendre guéris, devient au contraire une des causes les plus actives de la dégénérescence.

Les goîtreux et les crétineux pourraient être très-utilement employés comme infirmiers militaires; ils trouveraient encore de très-bons emplois dans d'autres services de l'armée de terre ou de mer. Dans cette dernière en particulier, par le seul fait de vivre dans un port ou sur mer, leur guérison deviendrait aussi prompte que définitive.

Plus j'ai réfléchi à ce sujet, plus je me suis convaincu que le jour où l'on aura retranché du cadre des exemptions militaires le goître endémique et le crétinisme au premier degré, l'hygiène publique aura fait un pas important dans la voie qui doit faire disparaître ces infirmités.

Comme dernier conseil à l'autorité administrative des pays infectés de goître et de crétinisme, je dirai : Avant toutes choses, dotez ces localités d'eaux salubres. Partout on peut recueillir l'eau du ciel dans les citernes en quantité suffisante pour les besoins de l'homme. En attendant que ce bienfait soit réalisé, distribuez aux populations des sels faiblement iodurés, de manière qu'il n'intervienne pas plus de quelques milligrammes d'iode dans l'alimentation de chaque jour d'un individu, et malgré ces doses minimes, surveillez l'influence de ce modificateur avant d'en consacrer l'usage, en ayant présents à l'esprit les cas de cachexie iodique dont j'ai parlé précédemment. L'intervention du médecin est ici indispensable.

Bouton d'Alep et bouton de Biskra. — On a rapporté à l'influence nuisible de certaines eaux potables deux endémies caractérisées par de très-curieuses manifestations du côté de la peau, le bouton d'Alep et celui de Biskra. Tout en reconnaissant que ces deux affections offrent encore beaucoup d'obscurités sous le rapport de l'étiologie, tout en tenant un compte sérieux des objections qui ont été soulevées contre l'opinion qui attribuait à l'usage d'eaux potables de mauvaise qualité le bouton d'Alep et celui de Biskra, je n'en suis pas moins resté convaincu que c'est encore l'hypothèse la plus probable; tous les faits que j'ai précédemment exposés sur la nature des principes nuisibles des eaux potables donnent, selon moi, un incontestable degré de vraisemblance à cette hypothèse.

Le *bouton d'Alep* est une dartre crustacée scrofuleuse de Biett : elle est classée par M. Cazenave dans le groupe des dégénérescences, à côté de l'éléphantiasis des Grecs, du lupus et du cancer de la peau. Pour nous, le bouton d'Alep se rangerait tout à la fois dans la section des maladies de la peau déterminées par l'ingestion de substances nuisibles et à côté des maladies spécifiques : il touche à ces dernières par son caractère d'unicité d'évolution, et s'en séparerait parce qu'il n'est pas contagieux, au moins par l'air, mais probablement par inoculation.

Le bouton d'Alep se développe par un tubercule siégeant à la face ou aux extrémités, se transformant en un ulcère spécifique ; quelquefois il n'y a qu'un bouton, quelquefois il y en a quinze et même quarante. La durée est d'un à quatre ans; le pronostic peu grave.

Le bouton d'Alep atteint tous ou presque tous les individus des localités où règne cette endémie; il apparaît habituellement chez les enfants d'un à trois ans, et semble, sous ce rapport, offrir une certaine analogie avec les croûtes de lait. Les étrangers qui viennent habiter ces localités en sont habituellement atteints dans le courant de la première année; quand ils quittent plus tôt les localités infectées, la manifestation n'a souvent lieu que longtemps après leur départ, ce qui prouve très-nettement la nécessité d'une incubation plus ou moins longue.

Les récidives sont très-rares; une première invasion préserve, non d'une manière absolue, mais préserve le plus souvent d'une nouvelle atteinte.

On prétend que le bouton d'Alep ne préserve pas du bouton de Biskra; mais je n'oserais être affirmatif sur ce point. Si le fait était bien établi, ce serait une preuve en faveur de l'opinion qui veut que ces deux affections si voisines soient distinctes.

L'étiologie du bouton d'Alep est très-obscure. On a tour à tour accusé l'air, les saisons, l'élévation au-dessus du niveau de la mer; mais toutes ces causes peuvent facilement être écartées par une observation attentive.

Le bouton d'Alep n'est pas endémique dans certaines localités voisines d'Alep de quelques kilomètres, et l'air ne présente dans ces localités aucune différence appréciable.

Cette affection règne dans toutes les saisons à peu près indifféremment. On l'observe à Alep qui est élevé, et à Bagdad qui est dans la plaine.

Déjà, par la méthode d'exclusion, on est conduit à incriminer les eaux potables et à adopter ainsi une étiologie admise par le consensus des populations, et qui compte des autorités nombreuses, parmi lesquelles je me contenterai de citer Russel, Volney, Guilhon et M. Willemin, observateur aussi habile que consciencieux, qui a longtemps séjourné sur les lieux comme médecin sanitaire, et qui, à son retour en France, a publié sur ce sujet une excellente monographie. Je vais choisir parmi les preuves les plus nettes indiquées par ce judicieux auteur. Tous ceux, dit M. Willemin, qui boivent de l'eau du Coïck pendant un certain temps n'échappent point au bouton d'Alep; ceux qui, dans la même localité, ne boivent pas de cette eau ne sont point atteints de l'endémie.

M. Willemin cite les habitants d'un harem qui s'abstenaient de l'eau suspecte et ne buvaient que de l'eau pure : tous étaient préservés.

Disons, en terminant, que le bouton d'Alep nous offre, si l'on admet

l'hypothèse que nous venons de développer, le très-remarquable exemple d'une maladie spécifique ordinairement non susceptible de récidive, modifiant profondément l'économie déterminée par une substance ingérée.

Le *bouton de Biskra*, s'il n'est pas identique avec le bouton d'Alep, s'en rapproche beaucoup ; on lui a donné ce nom, parce que cette affection règne endémiquement à Biskra ou Biskara, petite ville arabe, située à l'entrée du Sahara, à 160 kilomètres sud de Constantine. C'est M. Poggioli (1) qui, un des premiers, a surtout appelé l'attention sur cette maladie cutanée qui, pour l'aspect extérieur, présente des rapports avec les bulles de pemphigus : elle se montre surtout à l'avant-bras et à la face ; sa durée est de trois mois ; l'endémie est limitée à une localité précise ; mais aussi sa puissance est telle que presque aucun habitant n'y échappe, les noirs exceptés. On l'attribue à l'usage comme boisson de l'eau d'une rivière torrentielle, qui provient d'une plaine où se rassemblent les débris de plus de cent mille palmiers. Il est très-probable que ce sont les matières organiques provenant de la décomposition de ces débris, sous l'influence des sels en dissolution, qui donnent à ces eaux cette remarquable propriété. Le bouton de Biskra peut se transmettre par inoculation.

Je suis convaincu qu'il est beaucoup d'autres affections, avec manifestations du côté de la peau, qui pourraient être attribuées à l'usage ordinaire de mauvaises eaux, mais c'est un sujet que l'observation n'a point encore suffisamment éclairé.

DES PRINCIPALES EAUX POTABLES.

Je vais rapidement examiner les conditions hygiéniques les plus importantes que présentent les principales eaux employées à la boisson de l'homme ou à des usages économiques ; je prendrai comme exemples les eaux des sources, des fleuves et rivières, des canaux, des puits des villes anciennes, des citernes, des mares, marécages, étangs, et l'eau fournie par les appareils distillatoires.

Les *eaux des sources* présentent comme avantages considérables : 1° d'être généralement *limpides* (par conséquent il n'y a pas à se préoccuper de cette grave opération de la filtration) : 2° d'être fraîches et

(1) Je dois mentionner encore la thèse de M. Bedié, 1849 ; les mémoires de M. Sourier et A. Bertherand, l'intéressante notice de Castaing, qui désigne avec raison le clou de Biskra sous le nom d'ulcère congloméré ; celle de M. Didelot sur le clou de Laghouat ; le mémoire de M. Hamel sur les boutons ou ulcères variés qu'on a pu observer dans différentes oasis de nos possessions africaines confinant le Sahara. Ces divers travaux sont publiés dans le *Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires* pour 1861 et 1862, répertoire des plus riches en observations intéressant l'hygiène.

agréables à boire ; 3° souvent de sourdre d'un lieu plus élevé que les villes aux besoins desquelles elles sont destinées, on n'a pas alors ce continuel embarras des appareils mécaniques destinés à les élever.

Quand on adopte les eaux de sources pour une distribution d'eau dans une ville, on doit prendre en considération leur abondance, non-seulement pour les besoins présents, mais pour des besoins qui s'accroissent avec les progrès de l'industrie et du bien-être général.

Si l'on emploie des tuyaux, et surtout d'une grande étendue, pour leur distribution, on ne doit jamais perdre de vue leurs propriétés incrustantes ; si, comme les eaux d'Arcueil, elles contiennent plus d'un demi-gramme de bicarbonate de chaux, on doit songer à l'incrustation ; on doit prévoir aussi la formation de concrétions ferrugineuses, comme cela s'est montré pour les sources de Grenoble.

Les eaux des sources sont ordinairement plus chargées en matières fixes que les eaux des fleuves ; quand ces eaux sont agréables à boire et que ces matières consistent en bicarbonate de chaux sans matières organiques, et qu'elles renferment de l'oxygène, il n'y a, sous le point de vue de la santé de l'homme et des animaux, qu'à s'en applaudir ; pour les usages économiques et industriels les eaux plus légères des fleuves sont préférables quand elles sont filtrées, mais si les eaux des sources renferment des matières organiques et qu'elles soient à la fois privées d'oxygène, c'est surtout de ces eaux qu'il faut se défier, malgré les bonnes apparences qu'elles présentent.

On comprend que les eaux des sources proviennent d'infiltration dans les terrains plus élevés que le niveau d'émergence de la source ; si ces terrains comprennent des marais et marécages, il est bien évident que les eaux des sources seront alimentées par ces eaux de marais filtrées. Suivant la nature des matières végétales qui se putréfieront dans ces marécages, ces eaux de sources pourront être ou salubres ou de la plus mauvaise qualité. Que de difficultés ! que d'inconnues dans cette question aussi complexe que celle des effluves maremmatiques ! Aussi je suis convaincu que je donne un avis sage en conseillant de n'adopter pour une distribution publique une eau d'une source, que lorsqu'une enquête sévère aura prouvé qu'elle n'a exercé aucune influence nuisible sur les populations qui en ont habituellement fait usage, et la chose sera mieux étudiée si l'on peut faire remonter les observations de cet usage salubre à plusieurs générations. *Je place cette enquête bien au-dessus de l'analyse chimique, quelque exacte qu'elle nous paraisse.* Si l'on demande à un chimiste d'analyser l'air, il vous dira exactement sa teneur en oxygène, azote, acide carbonique, vapeur d'eau, matières organiques même ; mais si vous lui demandez de vous dire si ces matières organiques de l'air contiennent des miasmes varioleux, scarlatineux, etc., il confessera son impuissance ; eh bien ! il

se trouve aux prises avec des difficultés du même ordre, lorsqu'il analyse une eau potable contenant des matières organiques.

Les recherches si intéressantes de M. Lefort nous ont montré que les eaux des sources s'aéraient très-vite et absorbaient de l'acide carbonique et du gaz oxygène avec une grande facilité. Ce fait a, selon moi, une grande importance, car les eaux de sources qui doivent traverser un long parcours peuvent ainsi être aérées et se rapprocher sous ce rapport essentiel des eaux courantes. Tout me porte à croire que les matières organiques nuisibles qu'elles pourraient contenir seraient modifiées, mais j'avoue que ce n'est là qu'une présomption très-probable pour laquelle j'invoque des preuves précises.

Les *eaux des fleuves et rivières*, si je m'en réfère à celles étudiées dans l'*Annuaire des eaux de la France*, sont généralement salubres (1) : elles contiennent un demi-gramme à peine de matières fixes, elles sont aérées, elles renferment un air plus riche en oxygène que l'atmosphère; les matières organiques qu'elles contiennent ne paraissent pas nuisibles, mais leur composition peut légèrement varier selon l'étiage, ce n'est là que le plus petit inconvénient qu'elles présentent. Leur filtrage est indispensable, cette opération est embarrassante quand à l'époque des crues elle est plus nécessaire, il faut pour les élever et faciliter leur distribution une dépense de forces qui se traduit en dépense d'argent. Pour les employer, il faut les refroidir pendant l'été. Je sais bien que ces résultats peuvent être facilement obtenus, mais n'oublions pas, comme l'a si bien dit M. Robinet, que l'ouvrier et le pauvre n'ont pas de filtre pour dépurer et de cave pour rafraîchir leur eau.

Les *eaux des canaux* contiennent ordinairement plus de matériaux fixes que les eaux des fleuves; elles renferment aussi plus de matières organiques; mais, comme pour les fleuves, aucune observation n'indique que ces matières organiques soient nuisibles. Leurs eaux, moins chargées de limons, se prêtent beaucoup mieux que celles des fleuves à un filtrage régulier.

Les *eaux des puits* des villes anciennes se ressemblent beaucoup. Les platras qui forment les remblais donnent des eaux d'infiltration presque saturées de sulfate de chaux; elles contiennent, en outre, les produits ultimes de décomposition des matières organiques parmi lesquelles on trouve des azotates et des sels ammoniacaux qui proviennent, comme cela arrive pour certains puits de Paris, de la fermentation putride des corps inhumés dans les cimetières et des amas d'immondices jadis accumulés aux extrémités de la ville; elles renferment, en outre, des

(1) Cette règle doit comporter bien peu d'exceptions, mais ne la donnons pas comme absolue, rappelons-nous l'eau du Coick que l'on boit à Alep.

matières organiques non complétement décomposées qui n'ont pas d'autre origine. Tous ces produits donnent à ces eaux une saveur assez désagréable pour qu'elles ne soient pas employées comme eaux potables, mais ce qui ne les empêche pas d'intervenir quelquefois dans plusieurs de nos aliments importants. Des boulangers et quelques brasseurs prétendent qu'elles favorisent la panification et la fabrication de la bière. Quoi qu'il en soit, malgré les très-légitimes répugnances qui doivent s'attacher à l'usage économique de pareilles eaux, aucun fait n'est venu à ma connaissance établissant leur nocuité : nouvel exemple de l'innocuité relative des produits résultant de la décomposition ultime des produits provenant des animaux, comparés aux produits ultimes provenant de la décomposition des végétaux.

Les eaux des puits servent à la boisson dans plusieurs villes de second ordre et dans un grand nombre de villages. Comme ces eaux contiennent habituellement des chlorures et des azotates, il faut se garder de les puiser à l'aide de pompes munies de tuyaux de plomb plongeant dans ces puits; il pourrait en résulter des cas d'intoxication plombique d'autant plus redoutables qu'ils seraient plus lents à se produire.

Les *eaux des citernes* fournies par les eaux pluviales sont généralement pures, quand elles ne sont pas recueillies sur des toits incessamment souillés par les poussières ou par les fumées. Ces eaux sont même trop pures sous un point de vue ; l'absence de sels de chaux peut s'y faire sentir dans certaines conditions, pour l'usage des nourrices, d'enfants en bas âge, de jeunes animaux. Il est bon de pourvoir à ce déficit. Il est très-convenable, avant de faire rendre dans la citerne les eaux recueillies sur les toits, de les faire traverser un filtre de gravier qui retient les matières organiques enlevées aux toits. Dans certaines villes manufacturières, les cheminées sont surmontées par des tuyaux de cuivre dont il se détache des parcelles d'acétate de cuivre formé par la fumée : ces parcelles peuvent se répandre sur les toits et souiller les eaux qui s'en écoulent.

N'oublions pas de rappeler que les eaux pluviales attaquent le plomb métallique, et que, dans aucun cas, on ne peut les conserver dans des réservoirs construits avec ce métal ou les élever dans des pompes dont quelques-uns des tuyaux seraient en plomb.

Les *eaux fournies par les appareils distillatoires* doivent surtout être surveillées pour ce qui a trait au plomb. Ce métal doit être soigneusement écarté, non-seulement des appareils de distillation, mais de tous les vases ou tubes qui doivent être en contact avec ces eaux.

Les *eaux des mares*, *marécages*, *étangs*, sont, en général, mauvaises, parce qu'elles contiennent, le plus souvent, une assez forte proportion de matières organiques en dissolution et en suspension. Cependant,

comme dans plusieurs conditions les habitants des campagnes sont forcés de les employer comme eaux potables, on doit reconnaître qu'elles peuvent différer beaucoup les unes des autres sous le rapport de leur salubrité; malheureusement celles qui, au premier abord, paraissent les plus satisfaisantes ne sont pas les meilleures. L'existence de *monas* rouges et verts, qui oxygènent ces eaux par la décomposition de l'acide carbonique, constitue une condition favorable; mais ces êtres microscopiques donnent à la boisson une mauvaise apparence qui la fait éloigner sans autre examen. La présence de plantes marécageuses qui se décomposent dans ces eaux, l'existence de ces mares ou marais sur les terrains dolomitiques ou sur le terrain subapennin, sont autant de conditions fâcheuses et qui doivent inspirer de la défiance; souvent ces eaux sont plus limpides que celles dans lesquelles les monas rouges ou verts pullulent, et pour cette raison on les préfère, et cela bien à tort.

Si l'on est forcé de boire de l'eau des mares, il est préférable de choisir celles qui ont subi l'influence de l'insolation et qui contiennent des monas rouges ou verts. Il faut, si cela est possible, les filtrer sur des filtres contenant du charbon, et ne les employer qu'après les avoir fait bouillir, comme nous l'indiquerons plus loin.

CLARIFICATION, DÉPURATION, CONSERVATION ET DISTRIBUTION DES EAUX.

Il me resterait à traiter les questions importantes se rapportant à la filtration et à la distribution des eaux; avoir pour la boisson une eau *parfaitement limpide* est une condition dont tout le monde reconnaît l'importance. Une *filtration parfaite* débarrasse l'eau : 1° des matières inorganiques en suspension; 2° des ovules des helminthes; 3° des ferments du premier ordre (ferments organisés vivants), et particulièrement des ferments moteurs de la putréfaction. La filtration est impuissante pour séparer de l'eau les ferments du second ordre ou ferments solubles; ce n'est donc pas un mode absolu de purification des eaux potables, mais il faut reconnaître que celles qui contiennent ces ferments solubles nuisibles sont très-rares (voy. p. 175). Pour séparer l'eau des matières en suspension, on a eu recours au repos, à l'alun et à divers modes de filtration.

Repos. — On peut déduire des expériences très-intéressantes et des calculs faits à Bordeaux par M. Leupold, qu'après *dix jours* de repos absolu l'eau de la Garonne, prise en temps de crue ou de *souberne*, ne serait pas encore revenue à sa limpidité naturelle. Au commencement, il est vrai, les plus grosses matières se précipitent très-vite, mais les plus fines descendent avec une lenteur désolante.

M. Terme a fait faire à Lyon, sur l'eau du Rhône, très-chargée de matières limoneuses, des expériences semblables à celles que nous

venons de citer, et il est arrivé aux résultats que voici : « Pour une limpidité approximative, cinq ou six jours suffisent; mais ce n'est qu'après neuf ou dix jours que le liquide est entièrement dépouillé de toute matière en suspension. »

Il est des eaux que le repos le plus prolongé ne débarrasse jamais complètement des substances qui en troublent la limpidité : telles sont les eaux blanches de Versailles, qui doivent leur teinte laiteuse à leur contact avec les couches de marne calcaire.

Ainsi, en dernière analyse, disons, avec M. Arago, que « *le repos ne pourrait donc pas être adopté comme méthode définitive de clarification de l'eau destinée à l'alimentation des grandes villes* » ; mais ajoutons avec lui : « Il peut, toutefois, être considéré comme un moyen de la débarrasser de tout ce qu'elle renferme en suspension de plus lourd et de plus grossier. C'est sous ce point de vue seulement que des bassins, que des récipients de dépôt, ont été préconisés et établis en Angleterre et en France, et qu'ils y rendent de grands services. La filtration serait impossible sans eux dans les crues. »

Alun. — Les Chinois emploient l'alun de temps immémorial pour précipiter les matières en suspension dans les eaux potables. Quand l'alumine et le carbonate de chaux dominent dans les dépôts, ainsi que cela se voit pour la Seine à l'époque des crues, l'addition d'une petite quantité d'alun opère rapidement la clarification du liquide; ce sel se transforme en sous-sulfate d'alumine et sulfate de potasse, et donne lieu à du carbonate de chaux qui se dépose en partie et en partie se dissout ; si la proportion d'alun est convenable ($0^{gr},1$ suffit pour 1 litre de liquide), on n'en trouve plus de traces dans l'eau clarifiée, non plus que de carbonate calcaire. Toutes les matières qui peuvent altérer la limpidité du liquide, telles que le sable fin et la glaise, se trouvent entraînées sous forme de stries longues et épaisses pendant la précipitation des sels insolubles résultant de l'addition du sel. Il est évident que, employé dans les conditions que nous venons d'indiquer, l'alun ne peut avoir aucun effet fâcheux pour la santé, et que l'administration peut en tolérer l'emploi pour la clarification de l'eau, mais seulement dans les établissements où il lui est possible et facile de le surveiller.

Filtration. — Nous étudierons d'abord la filtration naturelle, puis les filtres artificiels, les matières employées et le dispositif des filtres.

Filtration naturelle. — Elle fut mise en pratique avec succès à Toulouse pour filtrer les eaux de la Garonne. On puisa l'eau du fleuve dans un banc d'alluvion formé au pied du cours Dillon. Trois vastes tranchées furent ouvertes successivement dans ce banc formé de sable et de gravier, et c'est au fond et à la tête de ces tranchées que l'on établit les tubes aspirateurs des machines.

Watt établit également à Glascow un système de filtration naturelle.

Le grave inconvénient de ce mode c'est que le débit de l'eau filtrée diminue progressivement et d'autant plus vite que les eaux à épuiser sont plus limoneuses.

Filtration artificielle. — Les matières employées dans la filtration artificielle sont les pierres poreuses, les grès, les sables de différentes grosseurs, les éponges, la laine, le charbon.

Le charbon a été vanté par Smith pour enlever aux eaux potables leur mauvaise odeur. Cette propriété est incontestable, mais la puissance du charbon est bornée quand les eaux sont très-chargées de matières, et elle s'épuise promptement. Comme matière filtrante le charbon est très-imparfait (voy. p. 161), il est important qu'il soit associé à des matières retenant mieux que lui les substances en suspension, et dans cet ordre le grès très-fin, les éponges, la laine, doivent être préférés. Des couches suffisantes de grès fin donnent de l'eau parfaitement limpide, le grès est inaltérable, c'est encore un incontestable avantage. La *laine* a été employée par *Souchon.* Soubeiran a vu qu'il convenait de la rendre inaltérable en la teignant en noir à l'aide du tannate ferrique. Les filtres montés avec la laine débitent beaucoup d'eau limpide et se nettoient facilement; il en est de même des éponges comprimées. Le grès, les éponges, peuvent être associés dans un même filtre.

Filtres Fonvielle. — MM. Fonvielle et Barraut ont eu l'excellente idée d'opérer la filtration dans des appareils parfaitement clos, sous une pression d'une ou deux atmosphères. On obtient ainsi une grande masse d'eau clarifiée pour une surface filtrante peu étendue. Ce premier progrès en réclamait un autre, le nettoyage facile du filtre, il a été réalisé de la façon la plus heureuse, comme M. Arago l'a constaté dans son rapport (*Compt. rend. Acad. sc.*, t. V, p. 196). « L'eau alimentaire peut être dirigée à volonté au moyen de robinets, de haut en bas ou de bas en haut, et même dans les deux sens à la fois. Dans ce dernier cas, les deux courants contraires donnent lieu à des chocs, à des secousses brusques, à des remous, qui opèrent le dégorgement et le nettoiement du filtre avec une promptitude, une facilité et une perfection qui tiennent du prodige. Pour procéder à cette opération, l'ouvrier ouvre tout à coup, simultanément ou presque simultanément, les robinets des tuyaux qui mettent le dessus et le dessous de l'appareil en communication avec le réservoir élevé ou avec le corps de pompe qui renferme l'eau alimentaire. Le filtre se trouve ainsi traversé brusquement et en sens opposés par deux forts courants, dont l'effet nous semble pouvoir être assimilé à celui qu'une blanchisseuse fait éprouver au linge qu'elle manipule; ces courants, en tout cas, ont certainement la propriété de détacher du gravier filtrant des matières terreuses qui, sans cela, y seraient restées adhérentes. »

Filtres en pierre poreuse. — Excellents petits appareils, donnant

facilement de l'eau limpide mais en petite proportion. M. Lefort a vu qu'après la filtration l'eau était moins riche en acide carbonique. Les filtres en pierre poreuse, pour fournir de l'eau irréprochable, doivent être régulièrement et attentivement nettoyés. Je dois ajouter que je regrette infiniment de voir les constructeurs adopter le plomb pour former le tuyau qui sert à faire communiquer avec l'air extérieur le réservoir d'eau filtrée; il leur serait si facile de le remplacer par un petit tube de verre; il est vrai qu'ils l'isolent par du mastic, mais il est arrivé que des ouvriers ont eu la malheureuse pensée de filtrer, au lieu d'eau, des boissons destinées à remplacer le vin. Ces liquides acides attaquèrent le tube de plomb, et déterminèrent des accidents saturnins chez tous ceux qui ont fait un usage continu de ces boissons.

Distribution de l'eau dans les villes. — Une foule de questions importantes surgissent à propos de la distribution des eaux dans les grandes villes, les principales se rapportent (après celle de la qualité et de la quantité) aux réservoirs et aux tuyaux des conduits. Beaucoup de villes ont employé sans inconvénient, pour la distribution, des réservoirs de plomb et des tuyaux du même métal; nous renvoyons, pour traiter cette question, à l'article général que nous consacrerons au plomb. Rappelons cependant que l'eau distillée et plusieurs autres sortes d'eau potable dissolvent une petite proportion d'un composé plombique quand elles sont renfermées dans un réservoir fait avec ce métal. Quand on distribue dans une ville une eau potable, il faut penser à l'incrustation des tuyaux. Quand ces eaux sont incrustantes, comme celle d'Arcueil à Paris, les tuyaux s'oblitèrent et le débit diminue progressivement. On admet que les eaux qui renferment plus de 25 centigrammes de carbonate de chaux par litre peuvent être incrustantes. Dans les tuyaux de fonte il peut se produire des tubercules ferrugineux qui les obstruent. La formation de ces concrétions est favorisée par des eaux riches en bicarbonate de chaux et chlorure sodique, c'est aux soudures que se produisent ces concrétions; on les évite en recouvrant les tuyaux d'un enduit asphaltique.

On reconnaît généralement qu'une large distribution d'eau potable est pour une grande ville une condition absolue de salubrité. Les besoins industriels, le luxe des fontaines, les nécessités de l'arrosement pour abattre la poussière, raffraîchir pendant les chaleurs de l'été, exigent de grandes masses d'eau. L'eau abondante est indispensable pour assurer la propreté des habitations et des voies publiques. Mais à côté de besoins légitimes à satisfaire il faut redouter l'abus. L'eau largement employée pour enlever les débris divers, c'est un moyen très-énergique d'entraîner à la mer ce qu'il y a de plus précieux, la *gadoue*, les *engrais*, qui, en assurant la fertilité de la terre, combattent le plus grand ennemi de l'homme, la *misère*. Dans les habitations privées, quand les travaux de

distribution des eaux sont imparfaits, c'est une grande cause de détérioration des maisons, et aussi une cause d'insalubrité de premier ordre en maintenant dans les murs une continuelle humidité. Une propreté radicale peut être obtenue dans les habitations particulières à l'aide de très-peu d'eau, en substituant aux dalles des parquets bien tenus, et en nettoyant les pièces dallées non à grande eau mais avec des éponges et du grès.

Eaux de Paris. — En 1854, Paris ne disposait par jour que de 148 000 mètres cubes d'eau, 100 000 provenaient du canal de l'Ourcq.

En 1868, Paris disposait de 213 000 mètres cubes d'eau pour une population de 1 600 000 habitants : c'est environ 139 litres par habitant.

En 1877, ce volume des eaux mis à la disposition des habitants de Paris était de 370 000 mètres cubes par vingt-quatre heures.

Quand tous les travaux seront terminés le chiffre par habitant sera porté à 200 litres. Voici par quelles ressources on doit arriver à ce résultat :

1° Régularisation d'augmentation du débit du canal de l'Ourcq;

2° Pompes à feu sur la Seine en amont de Paris;

3° Usine hydraulique utilisant les chutes de la Marne pour refouler l'eau dans le canal de l'Ourcq pendant les basses eaux;

4° Puits artésiens;

5° Eaux des sources Arcueil, Belleville, Ménilmontant;

6° Dérivation des sources de la d'Huis et de la Vanne.

Des moyens à mettre en usage pour employer sans danger les eaux douteuses ou insalubres. — J'arrive à la question difficile, mais aussi très-intéressante, qui se rapporte aux moyens qu'on doit mettre en usage pour employer sans danger des eaux douteuses ou insalubres. Il ne s'agit ici que des eaux qui ne contiennent ni des sels en quantité suffisante pour en altérer la saveur, ni des principes minéraux toxiques, comme l'acide arsénieux, dont notre confrère M. Tripier a le premier signalé l'existence dans certaines eaux de sources de l'Algérie.

La purification des eaux douteuses ne doit avoir que de rares applications : lorsqu'il s'agira de troupes en campagne, de localités dont les sources sont taries par les sécheresses, et qui n'ont à consommer que des eaux de mares ou de marécages, etc. Ce mode de purification devra également s'appliquer dans les contrées envahies par les endémies déterminées par l'usage de mauvaises eaux.

L'aération préalable me paraît une excellente chose. Déjà M. Maurice Laschi (1) l'a employée avec succès pour purifier les eaux fournies par les puits artésiens de la ville de Venise.

(1) Le même auteur a publié un opuscule intéressant sur un procédé à mettre en usage pour améliorer les eaux calcaires en général et celles du canal de l'Ourcq en particulier. Ce procédé consiste dans l'emploi, en proportion déterminée et facile à régler, de chaux caustique pour précipiter le bicarbonate de chaux en dissolution dans

L'air introduit dans cette eau a pour effet, non-seulement de chasser les gaz nuisibles ou douteux, comme l'hydrogène protocarboné, mais encore de précipiter une partie des matières organiques solubles.

Cela fait, on procède à la filtration à l'aide des moyens connus, puis à une aération nouvelle.

Je n'oserais affirmer que l'eau ainsi traitée sera toujours salubre dans les conditions les plus variées; c'est à l'expérience à prononcer.

Mais voici un procédé qui a pour lui l'autorité d'une longue observation, et qui s'accorde complétement avec l'hypothèse que j'ai développée sur les causes d'insalubrité des eaux.

On sait que la température de l'ébullition modifie profondément les propriétés spécifiques des matières organiques agissant comme ferments.

L'ébullition de l'eau doit donc être un moyen efficace de purification.

Mais comme l'eau bouillie est peu agréable à boire, il faudra imiter les Chinois, qui, n'ayant bien souvent que de l'eau suspecte à leur disposition, ne l'emploient pour boisson qu'après l'avoir fait bouillir avec du thé.

Il est bien certain qu'au lieu de thé on peut employer le café, comme cela se pratique déjà avec tant d'avantage dans un grand nombre de localités africaines.

Je suis convaincu que certains des principes immédiats contenus dans le thé et le café peuvent utilement concourir avec l'ébullition à la purification de l'eau.

Peut-être dans notre Europe les malaisés, qui ne sauraient se procurer de thé ou de café pour cette consommation usuelle, pourraient-ils les remplacer par des plantes communes, parmi lesquelles je citerai les racines de fraisier, les feuilles de houx, de chêne, de saponaire, de sauge, de mélisse, de thym, de serpolet, de petit-chêne, etc., les coques de cacao.

Dans l'état présent de la science, je considère le procédé de purification des eaux potables suspectes par ébullition et infusion avec du thé ou du café, comme le plus rationnel et le mieux éprouvé : si au préalable on peut les aérer et les filtrer, on ajoutera une garantie de plus.

Conclusions. — Je désigne sous le nom d'eaux potables toutes les eaux naturelles agréables à boire. On ne peut jusqu'ici se prononcer avec certitude sur leur salubrité que par l'observation de la santé des populations qui en ont fait un long usage. Dans l'état présent de la science,

l'eau. Ce procédé peut rendre de grands services pour prévenir les incrustations des chaudières à vapeur et dans les industries qui se rapportent au blanchiment du linge ou à la teinture.

on peut avoir les plus grandes présomptions en faveur d'une eau potable qui contient suffisamment de gaz oxygène dissous.

Les eaux potables dont l'usage continu détermine des endémies ne doivent leurs propriétés nuisibles, ni à la présence, ni à l'absence d'aucun corps chimiquement défini. (J'en excepte l'acide arsénieux ou d'autres poisons, et peut-être aussi la silice en excès, qui peut rendre fréquentes les caries dentaires.)

Les eaux potables dont l'usage continu détermine la formation du goître endémique, et par filiation celle du crétinisme, renferment en dissolution des matières organiques provenant de la décomposition de certaines parties végétales en présence de terrains dolomitiques ou des principales espèces minérales qui constituent ces terrains.

Ces eaux proviennent le plus souvent d'étangs, de mares, de marécages, de flaques d'eau qui, s'infiltrant dans le sol, peuvent constituer les sources d'eaux limpides des régions plus déclives.

Une eau potable suspecte peut être bue sans inconvénient en la faisant bouillir, puis infuser sur du thé ou du café, ou des coques de cacao, ou d'autres produits végétaux ayant sur l'eau bouillante la même action.

Aliments complexes fournis par le règne animal.

Les aliments animaux sont, selon nous, pour l'homme, des aliments complexes : ils renferment bien tous les matériaux alimentaires indispensables pour constituer pour lui un aliment complet, mais ils ne s'y trouvent pas en proportion convenable ; les aliments de calorification, et surtout les matériaux glycogéniques, y sont en trop faible proportion. Ce n'est que dans des conditions exceptionnelles que nous exposerons plus loin qu'on peut les considérer comme des aliments complets. On m'objectera que les carnivores se contentent exclusivement d'une alimentation animale. Ce régime est beaucoup plus facile pour les carnivores à sang froid de température variable, tels que les serpents, les poissons carnivores. Les mammifères qui ne se nourrissent que d'autres animaux recherchent le sang, qui renferme les sels qui leur sont indispensables ; la graisse, qui est un aliment de calorification riche, et le foie, qui renferme beaucoup d'aliments de cet ordre. Ces animaux à sang chaud carnivores sont habituellement pourvus d'une fourrure épaisse qui les protége contre le froid, et pourvoit ainsi au déficit des aliments de la calorification. Ce système pileux si développé est un moyen énergique d'élimination des substances épidermoïdales, qui constituent un résidu important de la destruction des matières albuminoïdes dont le sang doit être débarrassé. L'alimentation animale exclusive exige une consommation plus grande, et, pour cer-

tains animaux, la nécessité d'un exercice plus énergique pour détruire les graisses, pour modifier, dédoubler les principes immédiats azotés. D'après ces vues, on pourrait conclure que l'homme n'est point carnivore : la fourrure lui manque, le renouvellement des matières épidermoïdales est borné; il a besoin d'aliments de calorification facilement modifiables, tels que les principes immédiats glycogéniques associés aux corps gras. Cependant l'alimentation animale exclusive peut, pour un certain temps, dans certaines conditions, n'être pas insuffisante pour l'homme. Cela est généralement admis et est peut-être exact. J'avoue cependant que cette question a besoin pour moi d'être éclairée par des expériences précises, et je pense qu'il faut mettre quelques restrictions pour ce qu'il y a de trop absolu dans cette proposition. Je sais bien qu'on me répondra : Certaines peuplades jetées sur un littoral aride et stérile, ou bien plus favorablement installées, mais inhabiles à cultiver le sol, se sont nourries ou se nourrissent même exclusivement de poissons. Les habitants des Hébrides, au voisinage de l'Écosse, étaient anciennement carnivores; ceux du golfe Persique et des bords de la mer Rouge le sont encore aujourd'hui; il en est de même des Samoyèdes, des Ostiaks, des Kamtchadales, des Esquimaux, des Groenlandais, etc. (P. Bérard, *Physiologie*, t. I, p. 567).

Les Esquimaux se nourrissent, dit-on, exclusivement de poisson cru et *surtout de graisse de poisson*. Ce seul aliment est pour eux restaurant et salutaire.

Le *Quarterly Review* rappelle l'histoire de ce jeune Esquimau dévoué de l'expédition de Hall. Après la mort de Hall, il nourrit l'équipage des produits de sa chasse. On transporta Joë en Angleterre. Mis au régime des côtelettes, il tomba dans le marasme. Une nouvelle expédition le ramena sur les côtes du Groenland. « Aussitôt que je mangerai du veau marin, dit-il, je serai sauvé. » Cette chair et de la graisse de baleine furent données à ce pauvre garçon, et il fut bientôt rétabli. Cette nourriture, contenant beaucoup de graisse, est indispensable aux Esquimaux. (*Revue scientifique* du 30 juin 1877, Dr Rinck.)

Ces exemples ont une grande valeur; mais je ne puis m'empêcher de me demander si, dans ces faits généraux, il n'y aurait pas quelque inconnue qui aurait échappé à l'attention des voyageurs. On comprend cependant, sans peine, que l'alimentation animale exclusive puisse n'être pas insuffisante pour l'homme, surtout si, comme Liebig l'assure dans ses *Nouvelles Lettres*, d'après le témoignage des voyageurs, les peuplades carnivores recherchent de préférence la graisse des animaux dont ils se nourrissent.

Ce qui m'a rendu toujours très-circonspect avant d'admettre pour l'homme la possibilité d'une alimentation animale exclusive, surtout

lorsque la viande est cuite et maigre, ce sont les difficultés considérables que j'ai éprouvées pour régler le régime des glycosuriques.

Lors de mes premières recherches, avant 1838, j'avais adopté pendant quelque temps cette alimentation animale presque exclusivement. L'expérience m'a bien vite forcé à reconnaître que, pour ces malades, cette alimentation, longuement continuée, devenait insuffisante, et qu'il fallait absolument faire intervenir dans l'alimentation des glycosuriques des aliments riches en matériaux de calorification. On me dira sans doute, et je suis loin de méconnaître la puissance de ces objections : Les individus sur lesquels vous avez essayé l'alimentation animale exclusive étaient des malades ; *leurs habitudes*, dont vous avez vous-même reconnu la toute-puissance, leur rendait l'alimentation mixte indispensable. Toujours est-il qu'avant d'admettre définitivement que l'alimentation *exclusivement* animale n'est pas insuffisante pour l'homme, je serais satisfait de voir exécuter des expériences précises.

Considérée sous un autre point de vue, l'alimentation animale exclusive présente des inconvénients qui sont bien résumés dans ces paroles adressées par un chef américain aux hommes de sa tribu. Les voici telles que les rapporte Crèvecœur : « Ne voyez-vous pas que les blancs vivent de grains, tandis que nous vivons de viande? que la viande exige plus de trente mois pour pousser, et qu'elle est souvent rare? que chacun des grains merveilleux qu'ils sèment dans la terre leur rend plus du centuple? que la viande a quatre jambes pour se sauver, tandis que nous n'en avons que deux pour l'attraper? que les grains restent et poussent là où les blancs les sèment? que l'hiver, qui est pour nous le temps des chasses pénibles, est pour eux le temps du repos. C'est pour cela qu'ils ont tant d'enfants et qu'ils vivent plus longtemps que nous. Je le dis donc à tous ceux qui m'entendent, avant que les arbres sur nos cabanes aient péri de vieillesse, avant que les érables de la vallée cessent de donner du sucre, la race des petits semeurs de blé extirpera la race des mangeurs de viande, si ses chasseurs ne se décident pas à semer. »

L'homme est granivore et frugivore, ou plutôt omnivore, d'après ses dents, d'après son appareil digestif. Concluons en disant : L'alimentation mixte végétale et animale est celle qui s'adapte le mieux à l'organisation de l'homme, qui est la plus favorable à la conservation de sa santé, à sa longévité. Ce qui lui convient, c'est d'user de tous les aliments avec mesure et discernement, suivant les conditions dans lesquelles il se trouve placé.

Quelle est, pour le physiologiste et pour le chimiste, la ration nécessaire de matières azotées pour un homme adulte? On admet généralement que la ration alimentaire de vingt-quatre heures d'un homme

adulte doit contenir 21 grammes d'azote convenablement combiné. Pour atteindre ce résultat, combien cet homme adulte devrait-il consommer de viande et de pain?

100 grammes de viande humide renfermant 3 pour 100 d'azote, pour en obtenir 21 grammes, il conviendrait d'accorder 700 grammes de viande humide. On trouverait très-approximativement les 21 grammes d'azote dans 2 kilogrammes de pain. On peut, d'après ces données, établir un régime suffisant, au point de vue de l'azote, dans lequel interviendraient 1 kilogramme de pain et 350 grammes de viande humide. Si cette quantité de pain et de viande est convenable et quelquefois même insuffisante pour certaines conditions de dépense énergique, dans la grande quantité des cas elle est exagérée pour les hommes de loisir; la physiologie et l'observation le démontrent. Une ration ainsi constituée conduirait souvent par sa continuité à la polyurie ou à la glycosurie. Je disais dans mes conférences, pendant le siége (il était bon à cette époque de vanter la sobriété) : « L'alimentation azotée peut être diminuée, pourvu que la proportion des aliments de calorification soit suffisante et bien réglée. » J'en donnais trois ordres de preuves : 1° Les expériences de Magendie, qui ont établi qu'un chien peut longtemps conserver la vie en consommant de la graisse ou panne de cœur de bœuf; 2° des exemples très-nets de malades ayant recouvré santé et force en consommant pour tout aliment trois litres de lait par jour. Ces trois litres ne représentent que 15 grammes 1/2 d'azote; 3° le bon état de notre santé, malgré notre rationnement à 60 grammes de viande de cheval. Je conviens aujourd'hui que cela était bon à dire dans ces dures journées, mais que ce régime était insuffisant.

Les expériences exécutées sur la composition immédiate des divers organes des animaux (1), sur les transformations de ces principes immédiats, ont éclairé d'une vive lumière la théorie de l'alimentation animale. Les différentes conditions qui doivent en régler les quantités ont été déterminées par de nombreuses observations. Tous les animaux, excepté un petit nombre qui sont vénéneux ou atteints de certaines maladies, peuvent être considérés comme alimentaires : voilà la grande loi hygiénique de l'alimentation animale. Ajoutons que les organes de la locomotion sont préférables sous le double rapport de l'innocuité et de la saveur agréable. Chez beaucoup d'animaux, on doit rejeter les organes d'excrétion, et en particulier les reins et le foie : cette règle s'applique surtout aux carnivores.

(1) Chevreul, *Du bouillon* (*Mémoires de la Société centrale d'agriculture pour* 1852). — J. Liebig, *Sur les principes de la chair musculaire* (*Ann. de chimie et de physique*, 3e série, t. XXXIII, p. 129). — Plusieurs mémoires de M. Scherer et des élèves de M. J. Liebig.

En hygiène, on divise les animaux en deux grandes classes : ceux à *sang froid* et ceux à *sang chaud*.

Les animaux à sang froid sont des aliments plastiques ou de la réparation ; les animaux à sang chaud conviennent mieux pour animer et entretenir le déploiement de la force. Au point de vue général de l'alimentation, on peut dire que tous les animaux, excepté ceux qui sont vénéneux (cantharides, *certains poissons*, etc.), peuvent être utilisés. Les sauvages et les Chinois, avec des raffinements culinaires, n'en négligent pour ainsi dire aucun. On emploie tout quand on n'a rien de bon ou peu de chose. Nous l'avons bien vu pendant le siége de Paris.

Animaux a sang froid. — Les animaux à sang froid que l'homme utilise pour son alimentation sont empruntés principalement aux groupes suivants : poissons, mollusques, annelés, radiés et oursins. Le littoral des mers offre, à ce point de vue, d'innombrables ressources ; et si n'était le froid des mers du Nord et les effluves maremmatiques sur les bords des mers des pays chauds, ce serait dans ces lieux que l'homme trouverait plus facilement les moyens de s'alimenter, et par conséquent de se multiplier.

L'usage de certains animaux à sang froid, et particulièrement les moules, les écrevisses et quelques poissons, déterminent, chez certaines idiosyncrasies, des manifestations du côté de la peau. On en proscrit pour cela l'usage dans les cas de maladies du tégument externe.

Radiés et oursins. — Un certain nombre d'actinies ou d'oursins peuvent déterminer des phénomènes plus ou moins prononcés d'urtication. On emploie comme alimentaires l'actinie brune (*Actinia chaeta*), l'œillet de mer (*A. judaica*), l'actinie rousse (*A. equina*), qui est la plus estimée. Ce sont des aliments qui contiennent de la gélatine ou de la chondrine ; ils renferment de l'iode ; on peut les employer comme antistrumeux. Les ovaires rougeâtres des oursins sont recherchés. On estime en Provence et en Languedoc le *comestible* (*Sphærechinus esculentus*, Desor, *Echinus esculentus*, Linn.), le *livide* (*Toxopneustes lividus*, Agass., *Echinus lividus*, D. Hong.) et le *granuleux* (*Toxopneustes lividus*, Agass., *Echinus granularis*, Lamk). Cette dernière espèce est recherchée à Naples et sur les côtes de la Manche. On sert sur les tables, en Corse et en Algérie, l'*Oursin melon* (*E. Melo*, Lamk). On mange encore un certain nombre d'holothuries, qui sont, à Naples, la *tubuleuse* (*Holothuria tubulosa*, Gmel.), aux îles Mariannes celle de *Guam* (*Mulleria Guamensis*, *Holothuria Guamensis*, Quoy et Gaim.), et en Chine le *tripang* (*Tripang edulis*, Jæger, *Holothuria edulis*, Less.).

Les *Annelés* fournissent plusieurs aliments qui sont très-recherchés : les écrevisses, les langoustes et les homards, et différentes especes de

crabes. Le crabe commun (*Carcinus mænas*, Leach, *Cancer mænas*, Linné), le tourteau (*C. Pagurus*), l'étrille commune (*Cancer puber*) et le tourlourou. Les *crevettes* (*Palæmon serratus*, Leach, *Astacus serratus*, Lin.) constituent un mets délicat. On consomme encore la crevette de Provence et la crevette du Levant.

L'usage des crevettes a quelquefois déterminé des urticaires, mais cet accident est rare. Un expéditeur d'Anvers s'était imaginé de simuler les œufs avec une pâte colorée au minium. Cette fraude coupable a été immédiatement réprimée. Les *Écrevisses* (*Astacus vulgaris*, et *Astacus longicornis* et *A. pallipes*, Lereboullet) sont très-recherchées des gourmets. Pour rendre leur chair plus savoureuse et d'une digestion plus facile, on les assaisonne avec des condiments acides et des condiments âcres, aromatiques, très-énergiques. Les écrevisses, dans certaines saisons et consommées en trop grande quantité, ont quelquefois déterminé des accidents. On a cité des manifestations d'urticaire, des spasmes, des difficultés de respiration, des nausées, des superpurgations. On trouve dans les *Éphémérides des curieux de la nature* une observation d'éternument déterminé par l'usage des écrevisses. Ces accidents sont très-rares et sans gravité. Les œufs d'écrevisse sont très-délicats, ils sont communs en mars, avril. On devrait, pendant ces mois, prohiber la pêche des écrevisses, qui sont d'utiles auxiliaires de l'homme, ne vivant que d'insectes et de débris animaux qui altèrent par leur décomposition la pureté des eaux. Les homards (*Homarus vulgaris*, Edw.), les langoustes (*Palinurus vulgaris*, Latreille), sont remarquables par leur chair ferme très-savoureuse, exigeant des condiments énergiques. Malgré leur saveur sucrée, ces aliments conviennent aux glycosuriques.

Un assez grand nombre d'aliments recherchés nous sont fournis par les *Mollusques*. On doit citer au premier rang les huîtres. Celles qu'on mange en France sont pêchées sur les côtes de l'Océan, l'huître commune (*Ostrea edulis*, Linné) et le pied-de-cheval (*O. Hippopus*, Linné) ; sur les côtes de la Méditerranée, l'huître méditerranéenne (*O. rosacea*, Fav. non Desh., *O. mediterranea*, M. de Serres), et le peloustiou (*O. lacteola*, Moq.). On consomme en Corse l'huître lamelleuse (*O. lamellosa*, Brocchi, *O. Cyrnusii*, Payr.). On trouve encore dans la Méditerranée l'huître en crête (*O. cristata*, Born.) et l'huître plissée (*O. plicata*, Chemn., *O. plicatula*, Gmel.).

Les huîtres se multiplient plus facilement à l'embouchure des grands fleuves. On a fondé, sous l'inspiration de M. Coste plusieurs établissements où on les élève. Pour rendre la chair des huîtres plus savoureuse et plus tendre, on les conserve dans des espaces nommés *parcs*, où l'eau de la mer arrive par le flux. C'était un art connu des Romains. Apicius engraissait des huîtres et les expédiait à Trajan, d'Italie dans le pays des Parthes. Les huîtres vertes de la baie de Cancale, qui sont très-recher-

chées des gourmets, doivent cette coloration spéciale à la matière verte de Priestley. C'est, d'après Valenciennes, une matière animale distincte; d'après Berthelot, c'est une couleur verte spéciale. Ces fines molécules vertes obstruent les branchies des huîtres; elles déterminent une maladie véritable; l'huître, se dilatant, devient plus tendre.

L'huître est un aliment cru d'une digestion facile; elle est principalement constituée par des matières albuminoïdes associées à une proportion notable d'une substance glycogénique spéciale, amidon animal. La chair de l'huître renferme de l'iode; toujours on l'ingère avec de l'eau de mer. Les huîtres conviennent aux convalescents, aux scrofuleux, aux glycosuriques, aux phthisiques; l'association de tartines beurrées et de vin de Châblis constitue une alimentation complète. Les huîtres meurent et se putréfient assez vite pendant l'été. Les ordonnances de police du 4 octobre 1731 et 12 octobre 1779 en réglaient la vente et en prescrivaient la destruction quand elles étaient altérées.

On cite quelques exemples d'empoisonnement par les huîtres. En septembre 1603, Henri IV, en visitant sa bonne ville de Rouen, fit un repas d'huîtres trop copieux; il fut pris de vomissements, de diarrhée avec flux de sang. Cet accident l'avait tellement affaibli, que ses médecins lui assurèrent qu'il n'avait que trois mois à vivre : « *Sin abstineat a quavis muliere, etiamsi regina.* » Chose remarquable, les empoisonnements déterminés par les huîtres ont toujours eu lieu en septembre. Pasquier en cite un exemple avec fièvre, cardialgie, vomissements, le 20 septembre 1846. La *Gazette des eaux* de septembre 1817 rapporte un cas d'empoisonnement par les huîtres en septembre 1817, avec coliques et vomissements. Dans la même année, M. Duméril a publié une observation dans laquelle l'usage des huîtres en septembre détermina des coliques avec diarrhée colliquative, etc. On a accusé successivement le frai putréfié, le doublage de cuivre des vaisseaux, une alimentation spéciale. Il existe très-probablement une modification analogue à celle que nous indiquerons plus loin à l'article des poissons, modification qui est sous l'influence de la reproduction.

Moules (*Mytylus edulis*). — Les moules constituent un assez bon aliment, recherché par quelques personnes, mais qui, dans certaines conditions qui ne sont point encore rigoureusement déterminées, cause des accidents dont voici les principaux symptômes : du côté de l'appareil digestif, une sensation de pesanteur, des nausées, des vomissements, de la diarrhée ; on éprouve de l'anxiété précordiale ; la respiration est difficile, suffocation; le pouls est accéléré, petit, serré ; du côté de la peau, des sueurs froides, des démangeaisons, de l'urticaire. On a successivement accusé le cuivre du doublage des vaisseaux, l'alimentation des moules, mais surtout les modifications d'organes qui se rapportent aux époques de la reproduction. On mange des moules

de Naples, les moules bleues du Groenland, et plusieurs autres bivalves d'eau douce ou de mer, par exemple : les mulettes, les anodontes, les pèlerines, les bucardes, les avicules, les clovisses ou *Venus*, etc.

Escargots ou limaçons. — Les escargots de certaines parties de la France, et surtout ceux de Bourgogne, sont recherchés presque à l'égal des huîtres. On les préfère quand ils ont jeûné pendant quelque temps et qu'ils ont pris leurs quartiers d'hiver. Les Romains étaient experts dans l'art de les élever. On a rapporté des accidents déterminés par l'usage des escargots qui s'étaient nourris de plantes vénéneuses, et particulièrement du redoul. Les limaçons qu'on recherche en France sont, dans le Nord, l'hélice vigneronne (*Helix Pomatia*), la sylvatique (*H. sylvatica*), la némorale (*H. nemoralis*) ; à Montpellier, la chagrinée (*H. aspersa*), la vermiculée (*H. vermiculata*), la rhodostome (*H. Pisana*), la variable (*H. variabilis*); dans le départemennt de Vaucluse, la chagrinée, la vermiculée, la rhodostome, la variable, le ruban (*H. ericetorum*), et quelquefois le zonite peson (*Zonites Algirus*); dans la Provence, ces dernières espèces, et de plus l'hélice naticoïde (*Helix aperta*) et la mélanostome (*H. melanostoma*). A Bonifacio, la chagrinée, la vermiculée, la naticoïde, et plus rarement la rhodostome. Dans certaines localités, on mange aussi l'hélice des gazons (*H. cespitum*) et la maritime (*H. lineata*), et dans d'autres, la jardinière (*H. hortensis*) et la porphyre (*H. arbustorum*).

Reptiles. — On néglige fort la chair des *serpents;* avec de bons assaisonnements on pourrait cependant en préparer des mets agréables. La chair de vipère entre encore dans la thériaque! Les cuisses de *grenouille* (*Rana esculenta*) sont très-recherchées; elles sont surtout constituées par de la fibrine, de la gélatine, de la graisse. Ce mets convient à certains malades atteints d'affections de l'appareil digestif; je le prescris volontiers aux glycosuriques. On a dit qu'en Afrique, en 1840, dans la province de Constantine, l'usage immodéré de grenouilles avait déterminé des uréthrites très-douloureuses. Je soupçonne fort d'autres causes de cette épidémie. L'établissement de grenouillères serait très-utile pour aider à la destruction de certains insectes nuisibles aux récoltes. Cet innocent animal constituerait ainsi un bon serviteur et un aliment profitable.

Tortues. — On emploie comme alimentaire la chair de plusieurs tortues (*Testudo lutea*, *orbicularis*, *marina*, etc.); elle renferme de la fibrine dense, du tissu à gélatine, de la graisse. On en prépare un bouillon très-estimé. Les *œufs de tortue* ont une valeur alimentaire plus réelle. Ces animaux atteignent quelquefois le poids de 40 kilogr.

Poissons. — Les questions qui se rapportent à l'alimentation par les poissons ont une grande importance et sont dans bien des cas d'une

solution difficile. Les poissons peuvent constituer un aliment salubre ou dangereux; on a attribué certaines endémies à l'usage exclusif du poisson : l'influence de cette alimentation dominante sur le caractère des nations est évidente. Que de problèmes complexes! Les poissons généralement usités en France sont les suivants : le merlan (*Merlangus vulgaris*), la merluche (*Merlucius vulgaris*), la morue fraîche ou cabeliau (*Morrhua vulgaris*), la sole (*Solea vulgaris*), le carrelet (*Platessa vulgaris*), la truite (*Salar Ausonii*), le brochet (*Esox Lucius*), la carpe (*Cyprinus Carpio*), le turbot (*Rhombus maximus*), le saumon (*Salmo Salar*), le maquereau (*Scomber Scombrus*), le hareng (*Clupea Harengus*).

Voici l'ordre que nous suivrons dans l'étude des poissons considérés comme aliment : *a.* historique; *b.* valeur nutritive; *c.* effets aphrodisiaques; *d.* endémies liées à l'ichthyophagie; *e.* rôle des poissons dans l'alimentation des peuples; *f.* pisciculture; *g.* classification; *h.* étude des poissons en particulier.

Historique. — Le premier nom illustre qu'il faut citer lorsqu'il s'agit de l'histoire des poissons est celui d'Aristote; son élève Alexandre mit une flotte à sa disposition pour lui faciliter ses études. Il faut nommer ensuite, au point de vue de l'hygiène, Galien, Oribase, et comme naturalistes, nos compatriotes Duméril, Valenciennes, Cuvier. Je dois encore mentionner une excellente thèse soutenue devant notre Faculté, en 1853, par M. Camille Allard, travail auquel je ferai de nombreux emprunts. Un mot ayant trait à l'opinion des anciens sur la valeur alimentaire des poissons vivant dans des conditions différentes. Van Swieten (*Comment.*, IV, p. 55) s'exprime ainsi : « *Nullum alimentum universali titulo salubre dici potest, et qui rogat quodnam est salubre alimentum, idem facit ac si quæreret quisnam sit ventus secundus, non cognito itinere.* » Les poissons offrent en effet des qualités alimentaires variables suivant les conditions où ils sont placés. Nous apprécierons plus loin l'influence incontestable du frai. Galien soutenait que les poissons devenaient mauvais à l'embouchure des égouts qui servent de déversoir aux cuisines, aux latrines, aux bains, aux buanderies. Cela pouvait être vrai pour le Tibre; mais nous pouvons répondre, mon ami M. Pajot et moi, que les poissons du petit bras de l'Hôtel-Dieu étaient excellents: et cependant toutes les mauvaises conditions énumérées par Galien y étaient bien réunies.

Il est certain que les poissons nourris dans des étangs vaseux ont une saveur désagréable qu'on leur fait perdre en les faisant parquer dans des eaux courantes. Les poissons de mer, maquereau, sole, ont une chair présentant des qualités différentes quand ils sont pêchés dans la Manche ou dans la Méditerranée.

Valeur nutritive des poissons. — La chair des poissons contient 80 pour 100 d'eau en moyenne, tandis que le muscle du bœuf n'en ren-

ferme que 77 environ ; elle paraît également renfermer un excès de tissu à gélatine. Comme aliment de force, le poisson le cède évidemment à la viande, la clinique hygiénique le démontre ; mais il n'en est pas moins certain qu'intervenant dans l'alimentation pour une proportion modérée, les poissons constituent une ressource excellente. Certains d'entre eux sont d'une digestion difficile, soit par insuffisance de mastication, soit par un excès de corps gras, soit par une prédominance des tissus à gélatine, soit par des principes spéciaux qui s'y développent à certaines époques. On a observé que les individus qui supportent mal les aliments liquides digèrent difficilement les poissons. Les goutteux, les personnes qui ont des manifestations morbides du côté de la peau, doivent en user sobrement.

Effets aphrodisiaques. — Ces effets de l'alimentation par les poissons sont admis par un *consensus* unanime, sans preuve bien précise. On peut cependant supposer avec quelque vraisemblance que les laitances de poisson puissamment assaisonnées jouissent de propriétés aphrodisiaques. Les Grecs et les Romains de la décadence abusaient à la fois des poissons et des plaisirs vénériens ; les femmes kamtchadales, qui se nourrissent exclusivement de poissons, sont, assure-t-on, de vraies bacchantes. Camille Allard a paru donner de la vraisemblance à ces remarques, en observant l'exaltation génésique de coqs nourris de poisson. On dit encore que les populations du littoral de la Méditerranée produisent par ménage 3,045 enfants, tandis que la moyenne de production des populations du Centre est de 2,867. Mais cette question se complique de celle de l'aisance et de la facilité d'alimentation. Il faut être très-réservé avant de se prononcer sur ces problèmes complexes.

Endémies dues à l'alimentation exclusive du poisson. — On a attribué plusieurs endémies, parmi lesquelles je citerai le lymphatisme, l'éléphantiasis, le scorbut, à l'usage dominant du poisson dans l'alimentation. Pour le scorbut, nous verrons plus loin que cette influence est très-problématique ; elle n'est guère mieux établie pour l'éléphantiasis. Clot-bey a observé, près de Damiette, des populations ichthyophages exemptes d'éléphantiasis. On admet généralement que l'usage abusif des poissons peut déterminer des érysipèles, des érythèmes, des urticaires, ou d'autres manifestations du côté de la peau.

Poissons ; leur rôle dans l'alimentation des peuples. — Parlons d'abord de l'usage exclusif. Les ichthyophages de l'Inde étaient, d'après le journal de Néarque, des peuples grossiers et sans mœurs. Il en était de même des Moxos d'Amérique, des habitants de certaines îles de l'Océanie. Tacite disait, en parlant de la Germanie inférieure : « *Quarum pars magna a feris barbarisque nationibus incolyta, quæ piscibus atque ovis avium vescuntur.* » Ces appréciations peuvent être exagérées, et le retard de la

civilisation de ces ichthyophages peut tenir à des causes complexes qui n'ont pas été convenablement appréciées.

Poisson; son usage chez les anciens peuples. — L'usage du poisson chez les Égyptiens était prohibé par la religion : ils nourrissaient les poissons dans des étangs sacrés, sans y toucher; mais Hérodote nous assure que le peuple s'en nourrissait, au grand scandale des prêtres. Les Juifs avaient également de la répugnance pour certains poissons. Moïse défend l'usage des poissons sans écailles et sans nageoires; nous verrons plus loin que ce sont les plus indigestes. Les poissons n'étaient pas offerts en sacrifice : c'était l'aliment du bas peuple, les pêcheurs, les derniers des citoyens; aussi, pour relever le prolétariat, c'est parmi eux que Jésus-Christ choisit ses disciples. *Chez les Grecs*, il y a eu plusieurs époques au point de vue de l'usage alimentaire du poisson. Ils n'en consommèrent point pendant les dix années que dura le siége de Troie. Platon conseille l'abstinence du poisson à la jeunesse. Les Grecs devinrent ichthyophages avec les progrès du luxe; la mer Égée fut convertie en un vaste établissement de pêche. Synope et Byzance durent leur développement aux exigences de la consommation. Phyloxène, médecin de Cythère, a insisté sur la coïncidence de la dégradation des mœurs et de l'usage excessif du poisson. Ces deux alternatives sur les poissons considérés comme aliment se reproduisent chez les Romains. Les fiers républicains en faisaient peu d'usage. « *Piscis adhuc illi populo sine fraude natabat. Ostreaque in conchis tuta fuère suis.* » (Ovide, *Fast.* VI.) Avec le luxe de Rome se développa une passion furieuse pour les poissons. Un amiral fut chargé de peupler la mer de Toscane des scares de la Grèce. Ils empruntèrent les barques à réservoir des Ioniens. Les viviers marins de Lucullus sont décrits par l'histoire; on y élevait des murènes, des turbots, des soles et des daurades.

Par l'abstinence du carême le christianisme étendit et régularisa l'usage du poisson; mais on doit dire qu'aux époques où ces règles furent tracées, le peuple ne consommait pas plus de poisson que de viande. Dans l'ordre de Cîteaux et chez les Maronites, l'usage du poisson (*fluviatilis vel marinus*) était très-limité. Cette sage réserve ne prévalut pas toujours : les désordres des moines coïncidèrent avec un usage considérable du poisson. C'est par suite d'une réaction poussée à ses dernières limites que le régime alimentaire des trappistes fut réglé.

Ce que nous savons de la nation piscivore moderne confirme bien ce que je viens d'exposer. La Chine ne consomme presque pas de viande de boucherie; son alimentation animale consiste surtout en poissons, en volailles et en porcs. Ajoutons à cela le riz, le thé et les produits d'une admirable culture maraîchère. La Chine agricole est peuplée d'une nation bonne, douce, hospitalière, travailleuse, mais sans énergie, avec un état stationnaire des plus étonnants. Faut-il apercevoir l'influence

continue de l'alimentation? Ce qui tendrait à faire réfléchir sur ce grave sujet, c'est la coïncidence de l'usage abusif du poisson et de la décadence chez les peuples les plus avancés, et cet éloignement de la race anglo-saxonne pour cette nourriture.

La salaison, le boucanage du hareng furent une source de travail, de richesse et de prospérité pour ce brave peuple hollandais, qui forma ainsi ses intrépides marins. Pour la France, la pêche de la morue est la meilleure école des vaillants matelots.

Pisciculture. — En France, on est loin de consommer la quantité de poisson qui serait nécessaire pour élever à un niveau convenable le chiffre de l'alimentation azotée. Les mers qui bornent notre pays, les cours d'eau qui le sillonnent, pourraient produire une masse énorme de riches aliments, mais nous sommes encore bien arriérés dans cette direction.

L'illimitation de la pèche décrétée en 1793 ne fut guère plus funeste que l'inobservation de sages règlements, et l'emploi de procédés de pêches destructeurs. On en agit tout autrement en Chine. La propriété du poisson est aussi respectée que toute autre. La fécondation artificielle y est pratiquée avec une rare intelligence. Ce n'est pas tout que de produire de l'alevin, il faut le nourrir : que de ressources perdues qui pourraient être si bien utilisées! Les résidus des abattoirs, des voiries d'animaux morts, et une foule de résidus végétaux gaspillés, pourraient avoir ainsi un fructueux emploi. Les Chinois cultivent plusieurs plantes pour nourrir les poissons. Je citerai particulièrement le *Vallisneria spiralis*, le *Potamogeton natans*, le *Trapa natans*, le *Chara fœtida*, qui sont très-communs en France. On voit que malgré les persévérants efforts du très-regretté Coste, nous sommes encore bien arriérés en fait de pisciculture. L'admirable *aquarium* du Trocadéro pourrait être très-utilement consacré à suivre des expériences sur l'alimentation des poissons.

PRINCIPAUX POISSONS RANGÉS D'APRÈS LEURS QUALITÉS ALIMENTAIRES (1).

1re **Classe.** — *Poissons à chair blanche, modérément grasse, d'une digestion facile.* — Truite (*Salmo Fario*), perche (*Perca fluviatilis*), morue fraîche (*Gadus Morrhua*), merlan (*G. æglefinus*), merluche (*G. Merlucius*), limande (*Pleuronectes Limanda*), turbot (*P. maximus*), sole (*P. Solea*), carrelet (*P. Platessa* jeune).

Ces poissons, et particulièrement les soles, le turbot, sont des aliments qui sont habituellement prescrits aux convalescents qui commencent à revenir à une nourriture solide.

(1) A l'exemple de M. Allard, je divise les poissons en quatre classes rangées suivant leurs qualités alimentaires.

2e **Classe.** — *Poissons à chair plus dense ou grasse, quelquefois colorée.* — Esturgeon (*Acipenser Huso*), saumon (*Salmo Salar*), alose (*Clupea Alosa*), maquereau (*Scomber Scombrus*), thon (*Thynnus vulgaris*), brochet (*Esox Lucius*), carpe (*Cyprinus Carpio*), brème (*C. brama*), anchois (*Clupea encrasicholus*, L.), barbeau (*Cyprinus Barbus*), lotte (*Lota vulgaris*), hareng (*Clupea Harengus*, L.), sardine (*Clupea Sprattus*, L.), goujon (*Cyprinus Gobio*, L.).

J'aurais pu grossir beaucoup la liste que je viens de donner, mais je dois ajouter que dans différentes conditions de localité, de saison, etc., toutes ces espèces de poissons ne sont pas également bonnes. Les œufs de quelques-uns ont déterminé des accidents assez graves (vomissements, diarrhée, affaiblissement général). Je citerai les œufs de barbeau, de brochet, de lotte, surtout ceux d'individus de grosse taille.

Le saumon est un poisson que nous estimons beaucoup pour sa saveur agréable; mais c'est un aliment lourd à l'estomac, dont on se lasse vite. On a accusé son usage habituel de déterminer des éruptions vésiculeuses. On assure qu'il est regardé comme insalubre en Laponie; il en serait de même de l'alose, en Russie. Ce qui est certain, c'est qu'en mauvaises saisons ce poisson est beaucoup moins agréable. On appelle *maquereau épissé*, celui chez lequel existe une rupture des membranes contenant la laitance. On assure que son usage a déterminé des accidents dans les régions intertropicales. On prétend que le thon, excellent dans certaines mers, peut devenir dangereux lorsqu'il se nourrit de mollusques vénéneux. Cloquet a signalé une affection herpétique ulcéreuse, déterminée par l'abus d'anchois. Le hareng, le poisson d'un usage si répandu, a déterminé des accidents par suite de sa mauvaise conservation. La sardine, si excellente, a causé, aux Sables-d'Olonne, de l'engourdissement et de la somnolence; avouons que c'est un fait absolument exceptionnel. La sardine dorée, dont la chair est agréable, est vénéneuse dans certains pays. Un mot sur la carpe, cet excellent poisson. Il se multiplie facilement dans nos étangs; il peut vivre à une température entre 0° et + 40° (à + 25°, la plupart des poissons de nos rivières succombent): la carpe se nourrit facilement d'herbes, de crustacés, d'annelés, d'insectes, de grains. C'est un aliment sain et agréable. Elle peut atteindre, quand elle est bien nourrie, de grandes dimensions. Block a vu un individu pesant 35 kilogrammes.

3e **Classe.** — *Poissons très-gras, d'une digestion difficile.* — Cette classe comprend des poissons très-estimés pour leur saveur agréable, mais d'une digestion difficile, parce que leur chair est imprégnée de graisse. Il faut, lorsqu'on les mange, les mâcher parfaitement. Sans cette précaution, le corps gras défend de l'influence du suc gastrique les matières albuminoïdes qui constituent la chair. Les morceaux passent entiers dans l'intestin, n'y sont pas normalement digérés, et causent ainsi des

indigestions, des diarrhées alimentaires. Les études sur les digestions, qui me sont communes avec Sandras, rendent un compte très-net de ces effets. La plupart de ces poissons gras appartiennent au genre *Murœna :* L'anguille (*M. Anguilla*), les prêtres musulmans la prohibent, les Groenlandais en redoutent l'usage; la murène (*M. Helena*); le congre, anguille de mer (*M. Conger*), sa chair est commune et lourde : on a signalé des empoisonnements aux Antilles par son usage. Notons encore des poissons recherchés, la lamproie d'eau douce (*Petromyzon fluviatilis*) et la lamproie de mer (*P. marinus*).

4e **Classe.** — *Poissons vénéneux.* — On range dans cette classe des poissons qui sont quelquefois vénéneux. C'est surtout dans les mers intertropicales qu'on observe les empoisonnements par les poissons. Les symptômes de ces empoisonnements ont été décrits avec soin par plusieurs médecins habiles de l'armée navale; ils nous ont fait connaître les espèces dangereuses, les conditions dans lesquelles elles le deviennent. Depuis quelques années cette partie de la pathologie alimentaire a fait de notables progrès. En France, nous n'avons pas de poissons vénéneux; on rapporte de temps en temps des accidents déterminés par les œufs de gros barbeaux ou de brochets.

Voici la liste des principaux poissons vénéneux (1) :

A. *Poissons regardés généralement comme vénéneux.* — Melette vénéneuse (*Meletta venenosa*, Val.), cailleu-tassart (*M. Thrissa*, V.), grosse sphyrène (*Sphyrœna caracula*, Cuv.), bécune (*S. Becuna*, Lac.), fausse carangue (*Caranx fallax*, Cuv.), scare capitaine (*Scarus capitaneus*, Cuv.), diodon orbiculaire (*Diodon orbicularis*, Bloch), gnéion tacheté (*Gneion maculatum*, Bibron), *toadfish* du Cap, ostracions ou coffres.

B. *Poissons vénéneux dans des conditions spéciales.* — La vieille (*Balistes vetula*, L.), le congre (*Murœna Conger*), congre vert (*M. major subolivacea*), trachinote glauque (*Trachinotes glaucus*), carangue jeune (*Scomber Carangus*), lune (*Tetraodon oc cellatus*), petite orphie (*Esox marginatus*), grande orphie (*E. brasiliensis*), perroquet (*Aurata Psittacus*), vive (*Trachinus Draco*).

Plusieurs autres poissons ont été encore cités comme ayant produit des accidents toxiques, la bourse, la barbianne, la bannette, le coulirou, et, dans des conditions exceptionnelles, le maquereau et le hareng.

Selon Dormay, dans les Antilles, la barbianne vive, la bécune tassart sont consommés journellement et sont d'un goût exquis. Lorsqu'ils causent des accidents, ce sont toujours les plus gros qui doivent être suspectés. De mars à septembre ces poissons ne déterminent aucun mal; c'est aux environs de Noël que les empoisonnements sont signalés.

(1) Fonssagrives et Le Roy de Méricourt, *Des poissons toxicophores des pays chauds* (*Ann. d'hygiène*, 1861).

Le coffre, qu'on nomme *zinga*, et qui ne diffère de l'*Ostracion triqueter* que par l'absence d'appendice corné à la tête, provoque souvent des accidents. La tête et la queue empoisonnent les chats. Le coulirou devient souvent toxique en vieillissant. C'est surtout à l'époque du frai que ces poissons sont dangereux : les œufs de gros barbeaux et brochets déterminent des accidents comparables à ceux des poissons vénéneux : le congre vert des Antilles empoisonne quand ses ovaires sont développés. Voici, selon Dormay, le tableau symptomatologique de ces empoisonnements. La *rougeur de la langue* est un phénomène constant ; la *chaleur dans la région stomacale*, 14 fois sur 19 ; des vomissements, 17 sur 23 ; de la diarrhée, 18 sur 23 ; des constipations consécutives, 12 sur 15. La *dilatation des pupilles*, 16 fois sur 17 ; de l'*odontalgie*, 17 sur 22. Des lésions de la vision consécutives, 3 fois sur 20 ; des *douleurs articulaires*, 18 fois sur 19 ; de la dysurie, 12 fois sur 19 ; des désirs vénériens, 8 sur 15 ; de la congestion utérine, 4 fois sur 15. Du prurit, 14 fois sur 22 ; de l'érythème, 11 fois sur 21 ; de l'exfoliation consécutive de l'épiderme, 5 fois sur 14 ; des démangeaisons à la gorge, 12 fois sur 16 ; de l'œdème et de l'érysipèle, 3 fois sur 24. Le pouls est dur, fréquent, adynamique. On observe le resserrement des sphincters, des ardeurs de vessie et du canal.

Essai hygiénique. — On a indiqué plusieurs caractères pour reconnaître les propriétés toxiques des poissons vénéneux, voici les principaux. Un morceau de foie porté sur les lèvres y détermine un sentiment d'âcreté suivi de cuisson. Une cuillère d'argent noircit au contact du foie ou de la chair de ces poissons. Reconnaissons que ces signes peuvent faire défaut. Ce qui a plus d'importance, c'est lorsque des fragments de foie ou d'autres parties du poisson empoisonnent des poules, des chiens, des chats.

Autres causes d'empoisonnement par les poissons. — Outre les accidents que je viens de signaler, dus à la nature spéciale du poisson, il est encore d'autres causes que je dois rapidement noter.

L'*altération spontanée des poissons* a été regardée comme une grande cause d'insalubrité. Tissot et Fodéré rapportent des cas de mort par l'usage du poisson gâté. Il peut y avoir de l'exagération dans ces faits mal observés. Ce qui est certain, c'est que le poisson s'altère vite : il répand alors une odeur détestable et prend de l'âcreté. Quand on le conserve par de la glace, il se putréfie plus vite lorsque la température s'élève. Une ordonnance de police du 11 janvier 1807 prescrit de visiter le poisson mis en vente, et la saisie de celui qui sera gâté et corrompu. Une ordonnance de 1814 interdit les réserves.

Garus ou garum. — On donnait ce nom à une sauce préparée en salant, laissant putréfier et pressant les intestins des scombres et de l'anchois. Cette sauce était mentionnée par Sophocle ; les dames romaines

l'appréciaient fort. On l'associait au vin, au vinaigre, au miel, à l'huile. Sénèque accuse le garum de beaucoup de maladies des riches gourmands.

Animaux a sang chaud employés comme aliment. — Tous les animaux à sang chaud, oiseaux ou mammifères, pourraient être employés comme alimentaires, si n'était une répugnance très-naturelle tenant à des odeurs et des saveurs spéciales que présentent les organes de certains animaux et la dureté de la chair de plusieurs d'entre eux; mais, avec des artifices culinaires que nous indiquerons, ces difficultés peuvent être levées. La consommation de la viande des animaux de boucherie est une grande question hygiénique et sociale. La solution est très-nette : c'est l'aliment type de la force. Il faut en régler l'usage d'après la dépense. Voici l'ordre d'étude que nous suivrons : 1° des organes ou parties d'animaux: 2° viandes de boucherie, questions qui s'y rattachent; 3° viandes blanche, noire, chaude, rassie; 4° digestion, assimilation, utilisation; 5° rôle de la viande dans l'alimentation des peuples; 6° usage exclusif: 7° consommation de la viande en France, moyens de l'accroître; 8° des différents animaux; 9° préparations diverses, bouillon; 10° conservation; 11° altération; 12° animaux malades.

Liquides animaux, organes, parties d'animaux. — Les différents organes des animaux présentent des propriétés alimentaires qui ont beaucoup d'analogie, quoique provenant d'animaux différents. Ces organes diffèrent beaucoup les uns des autres sous le rapport de leur composition chimique et de leur rôle alimentaire chez le même animal. Nous étudierons rapidement, sous ce point de vue, le sang, le foie, le pancréas, les reins, le cerveau, les intestins, le thymus, la rate, etc. Nous insisterons particulièrement sur l'histoire du muscle, qui constitue, pour la plus grande partie, ce que l'on désigne par le nom de *viande*.

Sang. — On a dit que le sang était de la chair coulante. Il y a sans doute de grands rapports dans la composition de l'un et de l'autre, mais aussi les différences sont importantes au point de vue alimentaire. Les anciens regardaient le sang comme dangereux. Les Grecs, les Hébreux en proscrivaient absolument l'usage. D'un autre côté, on sait que les Lapons estiment le sang de renne; nous utilisons le sang de porc, celui du lièvre et des poulets. Un préjugé bizarre attribuait au sang des décapités la propriété de guérir l'épilepsie.

Le sang est un aliment incomplet; il y manque des matériaux de calorification. Les carnivores le recherchent avec avidité; ils y trouvent le sel marin qui leur est indispensable. Le sang des animaux est peu estimé. Jadis on le voyait couler dans le ruisseau des petites villes dépourvues d'abattoirs. Aujourd'hui, on le convertit en un engrais puissant. On pourrait en préparer un aliment riche pour les poissons par

des associations bien étudiées pour chaque espèce. Les raisons du peu d'usage que l'on fait du sang du gros bétail pour l'alimentation de l'homme sont les suivantes : 1° une saveur spéciale peu agréable, due en partie aux sels des acides gras volatils, butyrate, phocénate, etc., de soude ; 2° à l'alcalinité ; 3° au déficit d'aliments respiratoires ; 4° à sa décomposition facile ; 5° au développement des parasites microscopiques dont quelques-uns peuvent être nuisibles. Nous reviendrons sur cette question en traitant des mucédinées parasites au point de vue de l'hygiène et de la septicémie. Pour utiliser le sang au point de vue alimentaire, il faut y ajouter des graisses, des condiments âcres qui en assurent la conservation et des condiments acides qui en modifient la saveur alcaline. Les boudins, quoique d'une digestion difficile, sont quelquefois utiles dans l'anémie. Je prescris le sang de veau encore chaud, pris à l'abattoir, aux glycosuriques exténués.

Foie. — Les foies des animaux constituent un aliment qui se rapprocherait plus que toute autre partie de l'aliment complet par sa richesse en matériaux gras et glycogéniques. Outre les principes de la bile, des graisses de la cholestérine, de la glycose, de la dextrine, des matériaux du sang, les foies renferment des principes immédiats albuminoïdes spéciaux. Je défends l'usage de cet aliment aux glycosuriques fortement atteints. Les *foies gras* de l'*oie* et du *canard* sont surtout riches en matériaux de calorification ; les graisses savoureuses y dominent. Aliment du riche qui serait mieux indiqué pour le pauvre.

Pancréas (fagoue, brie). — Contient des matières albuminoïdes spéciales, des graisses et le ferment diastasique le plus énergique, qu'on a nommé *pancréatine*. J'ai le premier indiqué l'emploi de ce ferment digestif avant que la pepsine soit préconisée. Je prescrivais des pancréas crus de pigeons à des personnes qui digéraient mal les féculents et les corps gras.

Reins (rognons). — Aliment fibrineux albuminoïde spécial, très-différent d'odeur et de saveur, suivant l'âge des animaux et leur alimentation. Le rein des carnivores renferme des acides gras volatils qui lui communiquent une saveur détestable.

Encéphale (cervelle). — Renferme des matières albuminoïdes spéciales, des graisses variées, parmi lesquelles on doit distinguer la lecithine ou graisse phosphorée de Gobley (1), et la cholestérine. (Les matériaux de calorification s'y trouvent en proportion élevée.)

Intestins, membranes diverses (andouilles, gras-double, tripes à la mode de Caen). — Ces aliments sont surtout composés de matériaux

(1) La lécithine, sous l'influence de l'eau, se dédouble en acide glycérophosphorique, acide gras et névrine ; parait, dans la matière nerveuse, être combinée avec un corps albuminoïde pour former la matière grasse blanche du cerveau, ou *protagon*, que l'on trouve dans les œufs, le sang, le lait, etc.

gras et gélatineux qui se rapprochent beaucoup de l'alimentation complète, comme l'ont prouvé les expériences de Cl. Bernard, qui a pu parfaitement alimenter des chiens avec cettenourriture exclusive.

Fraise de veau (estomac des jeunes veaux). — Contient les ferments du suc gastrique, et particulièrement celui de la coagulation du lait; peut remplacer la *pepsine*, si on l'emploie sans coction.

Thymus (ris de veau). — Le thymus est un organe qu'on trouve chez les jeunes animaux, et qui s'atrophie à la puberté : c'est un mets recherché d'une nature complexe. Il a été examiné par plusieurs chimistes (Simon, Gorup-Besanez, Frerichs, Scherer) ; il renferme : eau, 804 ; matières organiques, 193, et sels, 3. Ces matières organiques sont de la leucine en proportion notable, du sucre, de la xanthine, des matières albuminoïdes, des acides gras, des acides succinique, lactique, formique, phosphorique, chlorhydrique, des terres, des alcalis. Se rapproche de l'aliment complet par les proportions des matériaux albuminoïdes et de calorification.

Rate. — Organe peu recherché comme aliment, d'une composition très-complexe : eau, 775; matières organiques, 180 à 300; matières albuminoïdes, cholestérine, acides gras, leucine, tyrosine, xanthine, hypoxanthine, taurine, inosite (beaucoup); acides sulfurique, phosphorique, succinique, lactique, urique, butyrique, acétique, formique : les trois derniers sont des produits d'altération. Les métaux sont tous ceux qu'on a trouvés dans la composition du corps humain.

Muscle. — Voilà l'organe le plus important au point de vue de l'alimentation; c'est surtout à lui que se rapporte la composition immédiate de la viande.

PRINCIPAUX PRINCIPES IMMÉDIATS DE LA VIANDE (*muscle*).

ALIMENTS INORGANIQUES.	ALIMENTS RÉPARATEURS.	ALIMENTS CALORIFIQUES.	BASES.	ACIDES.
Eau.	Fibrine, musculine ou myosine.	Graisses (1).	Créatine.	Inosique.
Chlorure de potassium.	Syntonine.	Inosite.	Créatinine.	Lactique.
Phosphate de chaux.	Albumine.	Glycose.	Urée.	Chlorhyd.
— de magnésie.	Hémoglobuline.	Dextrine.	Sarcine.	Phosphor.
— de fer.	Géline ou tissu collagène.	Amidon.	Carnine.	
— de potasse.				

La chair des animaux de boucherie contient de 71,4 à 77,4 d'eau, en moyenne 75, soit les trois quarts de son poids; des matières fixes, de 23 à 25, soit en moyenne le quart. La complexité de composition du

(1) Les graisses de viande sont formées pour la plus grande partie d'oléine, de margarine, de stéarine; on y trouve aussi des traces de lécithine et de cholestérine.

muscle est très-remarquable. La première matière bien définie qu'on en ait notée est la créatine, découverte par Chevreul. Depuis, Liebig et ses élèves ont isolé plusieurs principes immédiats que Thenard avait confondus sous le nom d'*osmazôme*. Le sel qui domine dans le muscle est le chlorure de potassium. La musculine, myosine ou syntonine, est la matière albuminoïde caractéristique du muscle; elle est insoluble, mais elle possède la propriété de se dissoudre dans l'eau contenant un millième d'acide chlorhydrique, comme je l'ai découvert (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1842, t. Ier, p. 454). Les trois quarts environ des matières fixes de la viande sont constitués par des matériaux alimentaires de la réparation. Il y existe, au point de vue de l'aliment complet, un *déficit* réel en principes immédiats de calorification ; ce déficit existe aussi pour le sel marin. Le *cœur* est un muscle plus dense : il contient un excès d'hémoglobuline, d'acide inosique et de créatine.

PRINCIPAUX ANIMAUX. — On distingue généralement : 1° animaux de boucherie et de charcuterie, 2° volailles et gibiers, 3° animaux consommés accidentellement.

Animaux de boucherie; questions qui s'y rattachent. — Les principaux animaux de boucherie sont le bœuf, la vache, le veau, le mouton. Le *bœuf* est le type de la viande, nous le prendrons pour base de nos études. J'emprunte à l'ouvrage de M. E.-J.-A. Gautier le tableau suivant, donnant la composition de plusieurs espèces de viandes.

Cent parties de maigre des viandes suivantes, privées de portions tendineuses, contiennent :

NOM DES VIANDES.	ALBUMINES SOLUBLES et hématine.	MUSCULINE et analogues.	MATIÈRES GÉLATINISANT par la coction.	GRAISSES.	EXTRACTIF.	CRÉATINE.	CENDRES.	EAU.	AUTEURS.
Bœuf	2,20	15,80	1,90	2,93 (1)				77,50	Berzelius.
Id.	2,25	15,21	3,21	2,87	1,39	0,70	1,60	37,39	Moleschott (2).
Veau	2,27	14,36	5,01	2,56	1,27	»	0,77	73,75	Id.
Chevreuil	2,10	16,98	0,50	1,90	2,52	»	1,12	75,17	Id.
Cochon	1,63	15,50	3,08	0,73	1,29	»	1,11	60,66	Id.

Voici quelques termes usités en boucherie pour désigner les parties principales du bœuf : *Encolure* ou *collier* : c'est une basse viande pourvue d'os et de tendons cartilagineux, mais elle donne le

(1) Sur ce nombre, on a 0,3 pour le poids de la créatine, créatinine et acide inosique.
(2) Voy. Moleschott, *Physiol. der Nahrungsmittel*. Giessen, 1859.

meilleur bouillon; elle contient des graisses d'un arome agréable et de la gélatine en bonne proportion. *Épaule* et *paleron* (région du sternum et prolongements cartilagineux) : c'est encore une basse viande, mais qui fournit du bouillon de bonne qualité. *Croupe* ou *culotte :* c'est le type de la bonne viande. *Aloyau* (région lombaire), chair tendre, succulente, de première qualité. *Filet* (psoas), viande la plus tendre, véritable aliment de luxe, destinée par son prix aux femmes, au riche; conviendrait, par sa composition, à l'ouvrier qui se livre à de rudes travaux. *Réjouissance* (os), très-utile associée à la viande en proportion convenable pour faire un bon bouillon. Les os diffèrent les uns des autres par la nature des corps gras qu'ils renferment, ce qui donne à quelques-uns d'entre eux d'utiles propriétés pour la confection du bouillon.

Influence de l'âge. — On obtient maintenant des bêtes précoces qui à deux ans ont un poids vif aussi élevé que les anciens bœufs âgés de quatre à dix ans. La chair nette est plus considérable. La graisse est convenablement entremêlée à la fibre. La viande est plus tendre ; elle convient surtout lorsqu'elle est grillée ou rôtie. Elle donne un bouillon inférieur à celui qu'on obtient avec de la viande d'un bœuf de travail de cinq à dix ans, engraissé avant d'être livré à la boucherie. On a obtenu ces races perfectionnées par la sélection des reproducteurs et par une riche alimentation bien choisie. On est arrivé à réduire les organes ou parties les moins utiles et à développer considérablement la viande la plus savoureuse. Je citerai la race *durham* en Angleterre, et notre belle race *charolaise*. M. de Bréhague et M. de Bouillé ont beaucoup contribué à propager en France les belles races d'animaux de boucherie. Quand le bœuf est assommé à l'abattoir, on le saigne, et on le souffle pour donner à sa chair les qualités qu'on recherche.

Vache. — La chair de la vache est moins estimée que celle du bœuf; elle est plus fade, moins savoureuse. Cependant une vache jeune et bien engraissée donne d'excellente viande.

Boucheries suivant les religions. — L'abstinence de la viande pendant le carême est un précepte protecteur de l'ouvrier contre le riche; on ménage ainsi les bêtes qui ont passé l'hiver et qui au printemps profiteront d'une alimentation plus facile et plus abondante. La loi de Moïse est entrée dans les détails les plus circonstanciés se rapportant aux procédés suivis pour sacrifier les animaux et pour choisir les différentes parties.

Ruses des vendeurs. — En Afrique, quand la bête est vendue au poids, on la prive de boisson, puis on lui sert de l'eau à discrétion ; elle en ingère une grande quantité. Chez les moutons atteints de cachexie aqueuse, que l'on reconnaît en examinant les yeux des bêtes, le marchand détermine l'afflux du sang dans les yeux à l'aide de l'ammoniaque : il dissimule ainsi la maladie.

Viandes noires. — Elles proviennent d'animaux adultes. La fibre est plus condensée, plus riche en sang et en principes immédiats spéciaux; l'acidité est plus développée; elle est plus nourrissante. — *Viande blanche* (veau, chevreau). Moins de sang, graisse plus agréable, plus de géline et d'albumine, fibrine moins condensée. Aliment favorable à l'accroissement, moins propre au développement de la force. — *Viande chaude et rassie*. La viande chaude d'un animal qui vient d'être sacrifié est alcaline. La *viande rassie* prend la réaction acide; elle est plus tendre, par suite de l'action de ce liquide acide faible sur les fibres. Après douze à quinze heures, la chair de veau perd 8 pour 100; celle de bœuf, 6; et celle du mouton, 5.

Digestion et utilisation de la viande. — C'est particulièrement dans l'estomac que la viande est digérée, mais elle est également modifiée dans l'intestin grêle, sous l'influence du liquide pancréatique. Quand elle est crue, sa dissolution est plus facile; elle peut s'effectuer sous l'influence de l'eau contenant 1 à 2 millièmes d'acide. Quand elle est cuite, bouillie ou rôtie, pour se dissoudre, outre l'eau acidulée, il faut l'intervention d'un ferment spécial (pepsine). Le liquide dissous est absorbé dans l'estomac et les intestins, transmis au foie par la veine porte. Son *rôle* consiste à réparer les pertes incessantes des organes, à pourvoir au développement de la force, en fournissant peu de chaleur. Les principaux résidus des principes immédiats qui la composent sont : l'urée, les acides urique, hidrotique, choléique, les matières épidermoïdales, épithéliales, etc. Quand on en abuse, il faut craindre l'excès des résidus insolubles ou peu solubles, acide urique, matières épithéliales. Aux enfants victimes d'un sevrage prématuré, c'est la *viande crue* hachée qu'il faut prescrire. Peu à peu, avec les années, les ferments du suc gastrique se modifient, et la *viande cuite*, grillée ou rôtie, est facilement digérée. Les vieillards, les convalescents, les femmes, doivent user de la viande en quantité modérée. Une large proportion convient aux travailleurs qui se livrent à un rude exercice du corps; en voici les principales raisons. Les muscles, comme les autres organes, s'usent par le travail; la réparation est plus facile par des principes similaires pour la quantité et la qualité avec ceux que le travail élimine. Les muscles se développent par l'emploi des forces, quand la réparation est suffisante. Je reviendrai sur ces lois dans la partie de cet ouvrage consacrée à l'exercice. Produire de la viande à bon marché est dans notre Europe une des bases du progrès social. Par les engrais, on accroît la fertilité du sol; par l'usage suffisant de la viande, le travail est plus énergique et plus facile, en conservant et perfectionnant la santé. Dans certains pays, en Chine, par exemple, il n'est pas possible de produire de la viande de boucherie; il faut une utilisation plus productive de la terre pour alimenter sur un même espace une immense population. On

fait naître, toutes choses égales pour la surface, une somme d'aliments plus grande par les rizières, par les cultures maraîchères que par nos prairies. Ils ont à résoudre ce redoutable problème de faire vivre un grand nombre d'hommes sur un espace limité.

En Europe, nous avons un autre idéal : c'est d'entretenir dans les meilleures conditions possibles des populations intelligentes, laborieuses et fortes. C'est en multipliant l'élève du bétail qu'on peut atteindre à ce but. Le Chinois, qui ne consomme pas de viande de boucherie, est faible, routinier, craintif; l'Anglais, qui en use largement, est ardent au travail, et, quand l'espace lui manque dans le Royaume-Uni, il s'irradie sur tout le globe en y fondant de merveilleuses colonies. Quand le riz manque, la Chine endure d'épouvantables famines. Le bétail constitue chez nous une réserve alimentaire des plus précieuses. La quantité en est encore insuffisante. Les principaux moyens de l'accroître sont les suivants : l'emploi rationnel de l'eau de nos rivières, de nos fleuves pour pratiquer de fructueuses irrigations qui permettent de créer des prairies naturelles et artificielles à grande production; la culture de la betterave, qui a changé la condition agricole de nos départements du Nord; la connaissance des meilleures races d'animaux de boucherie, et les encouragements par les comices pour introduire ces races nouvelles ou perfectionner les races du pays par de sages croisements et une alimentation plus riche et mieux entendue.

En France, on consomme dans une année, par habitant, environ 30 kilogrammes de viande : à Lille, 42; à Rouen, 45; à Paris, 80. C'est dans les villes que le chiffre est le plus élevé, et c'est au travailleur des campagnes que la viande serait le plus nécessaire.

Porc. — L'usage de la viande de porc était défendu par Moïse et Mahomet. Cette proscription, peut-être exagérée, reposait cependant sur des observations rigoureuses. Eu égard à la température élevée des contrées habitées alors par les Juifs et les Arabes, l'excès de graisse dans l'alimentation pouvait prédisposer aux maladies de foie, à la pléthore calorifique, et peut-être à la lèpre; certainement à l'invasion des parasites : ténia, trichine, etc. La chair du porc est tendre, savoureuse; mais comme elle est en même temps dense, ferme, souvent associée à de la graisse, une bonne et patiente mastication est nécessaire pour en assurer la digestion, de même qu'une bonne coction pour détruire les germes des parasites. Les porcs sont élevés dans nos campagnes en bien plus grand nombre depuis la vulgarisation de la pomme de terre par Parmentier. C'est un des plus grands services qu'on ait rendus pour perfectionner l'alimentation des villageois. Vauban avait fait le recensement des porcs dans le bailliage du Vézelay. Le nombre de ces animaux dans le même pays est aujourd'hui vingt fois plus con-

sidérable. C'est un des signes les plus sûrs du progrès et du bien-être général.

Viandes accidentellement consommées. — Au premier rang des viandes accidentellement consommées, il faut placer celle de *cheval* : cela a été démontré par les services que cette alimentation a rendus pendant les siéges de Paris et de Metz. Voici en quels termes j'appréciais son utilité dans ma conférence du 8 octobre 1870 : « La viande de cheval, qui était à tort si négligée par les travailleurs, est maintenant recherchée par tout le monde. Il ressortira de cette grande expérience, faite pendant le siége, qu'il n'est pas de nourriture animale plus substantielle et plus saine. Les os, qui contribuent si efficacement à la qualité du bouillon, ne sont pas épuisés de leurs principes nutritifs lorsqu'ils sortent de la marmite; ils peuvent y être remis deux ou trois fois avec grand profit, pourvu qu'on ne les laisse pas sans nouvel emploi assez de temps pour qu'ils s'altèrent. »

Il y avait un préjugé ancien d'après lequel la viande de cheval était considérée comme indigeste et dangereuse. Ce préjugé s'était-il répandu afin de ménager un animal aussi utile? Jadis les chevaux conduits à l'abattoir ne fournissaient au commerce que leurs peaux et leurs os; on débarrassait ces os des chairs par de singuliers auxiliaires. Une multitude de rats habitant la voirie de Montfaucon se chargeaient de la besogne. On chercha à employer ces chairs pour nourrir des porcs, des poules. Mais cette alimentation exclusive communiquait à la chair de ces animaux, à leurs œufs, une saveur désagréable. Il y eut une vive réaction contre cette perte d'un bon aliment. Dans mes cours, j'ai toujours cité les équarrisseurs qui appréciaient le filet de cheval à sa juste valeur, les petits restaurants qui s'approvisionnaient à la voirie, et un repas excellent que nous avions fait chez mon collègue Renault, ancien directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, repas dans lequel la viande de cheval apparut sous les formes les plus diverses et fut trouvée parfaite. M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, le comité de la viande de cheval, et son très-zélé secrétaire M. Decroix, contribuèrent à mettre en honneur cette excellente alimentation. La vente de la viande de cheval fut autorisée par une ordonnance de police du 9 juin 1866 (voy. *Appendice*, note IV). Les chevaux conduits à l'abattoir sont habituellement vieux, étiques : leur viande est dure, excepté le filet et la culotte. Ceux qui sont sacrifiés par fracture et en bonne condition fournissent d'excellente viande, un peu sèche; la graisse est parfaite; la saveur est intermédiaire entre celles du bœuf et du chevreuil. La vérité pratique est celle-ci : on ne saurait penser à élever des chevaux pour la boucherie, mais il convient d'utiliser après engraissement ceux qui sont hors de service. Le problème est de trouver le meilleur procédé d'engraisse-

ment. Comme aliment de circonstance, c'est une admirable réserve alimentaire. La viande de *mulet* est plus délicate que celle du cheval; celle de l'*âne* a eu un succès prodigieux pendant le siége : un beau spécimen en chair s'est vendu 600 francs.

Chair des carnivores (loups, chiens, renards, chats). — La chair de ces animaux est rarement consommée; elle est cependant très-bonne quand elle est bien apprêtée. Voici les connaissances nécessaires pour utiliser ces ressources : 1° Rejeter les reins, les foies, tous les organes intérieurs, la graisse; rejeter immédiatement ces parties : elles communiqueraient aux muscles une odeur désagréable. Les chairs passent vite à la fermentation ammoniacale, il faut les faire mariner dans un liquide légèrement acide et salé; ce liquide diminue la fermeté des fibres. 2° Il faut associer au liquide acide de puissants aromates, du poivre, des épices, du laurier, du thym, de la sauge. 3° Accommoder ou larder avec un corps gras, agréable, celui du porc, des volailles, de l'oie, etc. Les *chiens* sont élevés par les Chinois comme animaux de boucherie. Roulin rapporte (*Comptes rendus*, 19 décembre 1870) que Lewis et Clarke voyageaient dans le haut Missouri, que leurs hommes, exténués par les fatigues et le manque de vivres, ne retrouvaient leurs forces que par l'usage de cet aliment. Pendant notre siége, les *chiens*, les *chats*, les *rats*, qui ne mangeaient plus que du pain ou de rares débris végétaux, avaient une chair analogue à celle des herbivores.

Gibier, volailles. — Les principaux gibiers sont le *lièvre*, le *lapin*, le *léporide*, le *sanglier*, etc. En général, leur chair est plus dure que celle de la viande de boucherie, plus imprégnée de sang, associée à moins de graisse. C'est une alimentation riche, convenable pour les valides : en excès, elle détermine de la chaleur à la peau et quelquefois des dérangements intestinaux. Parmi les oiseaux, les principaux gibiers sont la perdrix, le faisan, le coq de bruyère, la bécasse. Les *oiseaux de basse-cour* sont la poule, le poulet, le dindon, le pigeon, le canard, l'oie, etc. Les premiers ont la chair blanche, d'une digestion facile; le canard et l'oie ont la fibre plus dense, associée à plus de graisse, leur chair exige une mastication spéciale. Les foies gras d'oie et de canard sont des aliments de calorification, riches en graisses.

Œufs. — On emploie surtout les œufs de poule, de canard, etc.; les œufs des tortues sont également utilisés, de même que ceux des poissons, dont on prépare un mets qui est connu sous le nom de *caviar*.

Lorsqu'on voit un germe se développer dans l'œuf et un poulet sortir de sa coque, on est en droit de conclure que pour le jeune oiseau l'œuf est un aliment complet. Oui, à la condition que la couveuse lui fournira pendant le temps de l'incubation la chaleur dont il a besoin. Nous allons

vérifier la justesse de cette vue en examinant la composition de l'œuf. L'eau y est en quantité strictement nécessaire, insuffisante pour l'homme, eu égard aux autres principes; elle est emprisonnée dans des cellules et dans la coquille, moyen d'en limiter l'évaporation. Parmi les sels, nous trouvons des chlorures de sodium et de potassium nécessaires au sang et aux muscles; la coque fournit la plus grande partie de la chaux : le fer y existe en quantité suffisante. Le phosphore, destiné à produire le phosphate de chaux des os, s'y trouve à l'état d'une combinaison très-remarquable, découverte par Gobley (la lécithine, voy. p. 210). Les aliments de calorification se trouvent en déficit dans l'œuf; quelques traces de lactine ou de glycose, et les matières grasses (oléine, margarine, stéarine), qui se trouvent dans le jaune et qui constituent l'huile d'œufs. Les aliments plastiques de l'œuf sont l'albumine, la vitelline et quelques-unes des matières caractéristiques de la viande qui ont été confondues sous le nom d'extrait de viande. Dans le blanc d'œuf il y a 12,5 de parties solides, à peu près autant que dans le sérum du sang; il dévie comme lui les rayons de la lumière polarisée; il est alcalin. Le jaune contient 48,8 de matières solides, et 51,2 d'eau. Un œuf de poule pèse en moyenne 60 grammes; la coquille 6, le blanc 36, le jaune 18. Voici sa composition, d'après l'analyse de Gobley :

ANALYSE DU JAUNE D'ŒUF (Gobley).

Eau	51,186
Vitelline (albuminoïde)	15,760
Margarine et oléine	21,304
Acide margarique et oléique	7,226
Cholestérine	0,438
Lécithine, acide phosphoglycérique	0,200
Sel ammoniac	0,334
Chlorures de sodium et de potassium	6,277
Phosphates de chaux, de fer et de magnésie	1,022
Extrait de viande	0,400
Ammoniaque, matière colorante / Matières azotées, acide lactique	0,853

Dans les conditions ordinaires, l'œuf de poule perd 3 à 4 centigrammes d'eau par jour. On s'assure qu'il est nouvellement pondu en le mirant ou en le plaçant dans l'eau salée à 10 pour 100 de sel. L'œuf est principalement digéré dans l'estomac. Quand il est coagulé par la chaleur, la digestion en est difficile et lente; quand elle est irrégulière, il détermine des renvois d'hydrogène sulfuré par l'excès de soufre que renferment les matières albuminoïdes qui le constituent. C'est un aliment d'accroissement plutôt que de force; il est utile, le jaune surtout, aux jeunes enfants, aux convalescents de maladies qui ont imposé la diète : il rend des services dans plusieurs consomptions. L'habitant des campagnes, qui consomme peu d'aliments azotés, se trouve très-bien de son usage journalier. Il en est de même du vieillard qui, comme Cornaro, est d'une grande sobriété.

L'œuf perd de l'eau en vapeur par les pores des membranes et de la coquille; cette eau est remplacée par de l'air qui peut introduire par les fissures des germes de la fermentation putride : plus la température est élevée, plus se développe promptement cette fermentation, qui est caractérisée par cette odeur hydrosulfurée, qu'on désigne communément sous le nom d'odeur d'*œufs pourris*. On peut conserver les œufs par le froid dans une glacière, par de l'eau saturée de chaux (elle en dissout 1/700 environ), ou par un vernis de collodion ou dans des cendres. Dans le temps du siége, on restaurait des œufs gâtés à l'aide de l'hydrate de peroxyde de fer ou du sous-nitrate de bismuth.

Conservation des viandes. — Voici les conditions nécessaires à la décomposition putride des viandes : 1° de l'eau, 2° de la chaleur, 3° des ferments organisés vivants. En écartant une de ces conditions d'une manière absolue, on conserve indéfiniment toutes nos matières alimentaires, les viandes comme les autres aliments. En examinant rapidement les divers procédés de conservation généralement employés, nous allons vérifier ces principes. Par la dessiccation la viande perd 70 des 77 pour 100 d'eau qu'elle renferme. Plusieurs tentatives plus ou moins heureuses ont été faites pour conserver les viandes ou les produits animaux en les desséchant. Le *tasajo* de l'Amérique méridionale consiste en lanières de viande imprégnées de farine de maïs et séchées à l'air. On vendait, sous le nom de *meat biscuit* (biscuit de viande), un gâteau préparé avec une décoction de bœuf concentrée et de la farine. On affirmait que 150 grammes de cette composition employée dans la marine américaine avaient pu nourrir un homme; c'est une grande erreur, la masse y manquait. La chair contenant tous ses éléments est seule vraiment réparatrice.

Le *froid* est un moyen excellent de conservation des viandes; pour le prouver, il suffit de citer ces éléphants polaires perdus dans les glaces depuis des milliers d'années. On conserve journellement des crevettes, des homards en les maintenant à la température de 0 à + 5 degrés, à l'aide de la glace. A cette température, les ferments putrides ne peuvent se développer. On fait actuellement sur une large échelle une très-belle application du froid produit par l'évaporation de l'éther méthylique pour conserver les viandes et les transporter parfaitement fraîches de Buenos-Ayres en Europe.

Procédé d'Appert. — Il consiste à renfermer les matières alimentaires dans un vase exactement clos et à les exposer dans un bain-marie, à une température de 100 à 105 degrés pendant un temps suffisant. Les germes de la fermentation sont ainsi détruits, et la conservation de l'aliment frais est indéfini. Au lieu de chauffer les vases clos contenant les viandes au bain-marie d'eau, on emploie le bain-marie d'eau salée ou sucrée, bouillante à la température de 110 degrés.

Salaison. — On place dans un grand vase de terre des couches alternatives de viandes et de sel contenant une petite proportion de nitre pour conserver aux viandes leur couleur rouge. Le sel détruit les ferments et enlève en même temps une portion de l'eau contenue dans la viande.

Boucanage. — On expose les viandes à la fumée de bois et de feuilles pendant un temps suffisant. On les sale modérément. La conservation est assurée par deux conditions : diminution d'eau, destruction des ferments par le sel et surtout par la créosote et l'acide phénique contenus dans la fumée. Tout le monde connaît le *bœuf fumé de Hambourg*, les *jambons d'York*, qui sont excellents, mais qu'on avait le tort de nous expédier dans des toiles imprégnées de chromate de plomb.

Coction des viandes. — La coction des viandes présente de grands avantages au point de vue des dangers du parasitisme, nous y reviendrons plus loin ; mais aussi l'emploi de la *viande crue* hachée est, dans bien des conditions pathologiques, préférable à la viande modifiée par la coction dans l'eau, qui enlève tous les principes solubles, parmi lesquels il faut citer l'inosite, la dextrine, la créatine, la créatinine, les acides inosique, lactique, etc., le chlorure de potassium, le phosphate de soude. La digestion de la viande crue est différente de celle de la viande cuite; presque toujours elle est plus facile. Les parties solubles, qui sont coagulées par la chaleur, sont précipitées comme la caséine du lait, par la *présure*, puis dissoutes sous l'influence de l'eau légèrement acidulée du suc gastrique, aidée quelquefois par le ferment de dissolution, la *pepsine*. La viande crue est, après le lait, l'aliment qui convient le mieux aux enfants allaités, et qui les sauve bien souvent des maux qu'entraîne à sa suite un sevrage prématuré; elle rend de grands services dans toutes les formes de consomptions : iodique, tuberculeuse, albuminurique, etc.; dans celles par les affections les plus diverses de l'appareil digestif. La viande cuite convient aux *adultes*. Par une habitude progressive, les glandes de l'estomac sécrètent un suc contenant en quantité suffisante le ferment de dissolution (la pepsine), dont l'intervention est indispensable pour dissoudre, digérer les viandes modifiées par la coction.

La coction des viandes est utile pour détruire, avons-nous dit, les parasites ou leurs germes, les cysticerques dans la ladrerie du porc, le *Trichina spiralis*, etc.; les ferments qui peuvent être associés à la viande, ou les ferments des maladies spécifiques qui peuvent être entraînés par l'air et répandus sur les viandes, ou les ferments moteurs des fermentations putrides. Nous avons indiqué des conditions analogues en parlant des causes d'altération des eaux potables. Nous reviendrons plus loin sur ce sujet important dans les divisions de cet ouvrage consacrées au parasitisme et aux ferments morbides.

Bouillon. — C'est un aliment pour ainsi dire indispensable, merveilleusement utile dans toutes les maladies aiguës un peu longues, et presque à toutes les phases. Voici, d'après M. Chevreul (1), les matières premières qui interviennent dans la préparation du bouillon : Viande de bœuf fraîche, mais rassie, pour que la réaction acide du muscle soit développée, 1kil,5 ; os à graisse savoureuse, 0kil,50 ; navets, carottes, poireaux, oignons brûlés, 0,33 ; sel, 0,30 ou quantité suffisante. Il faut élever lentement la température voisine de l'ébullition. Le bœuf de travail donne un meilleur bouillon que le bœuf jeune et gras. Le collier est le morceau qui fournit le bouillon le plus corsé et le plus savoureux ; l'association des os est utile. Les quantités précédentes donnent comme produit : bouillon, 4 litres ; bouilli, 0kil,86 ; os, 0kil,39.

Voici la distribution des principales matières inorganiques dans la viande, le bouillon et le bouilli.

	VIANDE.	BOUILLON.	BOUILLI.
Acide phosphorique........	36,06	26,24	10,36
— sulfurique	2,95	2,42	»
Potasse....................	40,20	35,95	4,78
Terres et oxydes de fer....	5,69	3,15	2,51
Chlorures de potassium....	14,81	14,81	»

La densité moyenne du bouillon est de 1,013. 1000 grammes renferment : eau, 972 ; matières fixes, 28, dont 11 sont constitués par les matières minérales, et 17 par les principes immédiats organiques ; de ces 17 grammes, 11 sont fournis par la viande et 6 par les légumes.

Les 17 grammes de matières organiques qui existent dans un litre de bouillon résultent de l'assemblage d'un grand nombre de principes immédiats fournis par la viande et les légumes ; les principaux, provenant de la viande, sont : la créatine, la créatinine, la gélatine, la xanthine, l'hypoxanthine, la carnine, la taurine, l'acide inosique, et, parmi les matières non azotées, les acides paralactique, acétique, butyrique, l'inosite et la dextrine.

On voit que le bouillon renferme bien peu de matériaux alimentaires ; de très-petites proportions d'aliments de la calorification, graisses et dextrine. Les principes immédiats azotés y sont aussi en minime quantité, et ce ne sont pas des matériaux protéiques, mais des corps qui ne font que traverser l'économie et se retrouvent dans les urines (créatine, créatinine, gélatine, etc.). C'est donc une grande erreur de croire qu'on peut réparer toutes les pertes de l'économie et se donner des forces en prenant beaucoup de bouillon et de consommé (2).

(1) *Mémoires de la Société centrale d'agriculture*, année 1852.

(2) J'ai été consulté par un vieillard de quatre-vingt-trois ans, très-distingué par l'intelligence, qui pensait aussi réparer ses forces en ingérant par jour 3 litres de con-

Si le bouillon renferme une très-petite quantité de matériaux alimentaires, ce n'en est pas moins un aliment infiniment précieux à divers titres. Il est absorbé sans travail de l'appareil digestif; il ne demande pas l'intervention des sucs et ferments digestifs qui font défaut dans le cours des maladies aiguës; par sa saveur agréable, il excite l'appétit et la sécrétion du suc gastrique qui a été interrompue par la maladie : il favorise même par sa composition, par les matières inorganiques et organiques qu'il renferme, la formation de ce suc gastrique, indispensable à toute digestion complète. Bien que la créatine, la créatinine, le chlorure de potassium, soient éliminés par les reins, on ne saurait cependant se refuser à admettre que ces principes sont indispensables à la constitution du muscle, et que, sous l'influence de boissons aqueuses abondantes, sans réparation aucune, ces matières peuvent être entraînées et faire défaut dans le système musculaire. On comprend très-bien ainsi comment le bouillon relève les forces de ces pauvres exténués par de longs jours de diète. Le bouillon est donc un aliment parfaitement indiqué dans le cours de presque toutes les maladies aiguës et d'une utilité évidente dans les convalescences des maladies aiguës qui ont imposé la nécessité d'une longue abstinence.

Dans la période inflammatoire des maladies aiguës, il est souvent nécessaire d'administrer des bouillons plus légers, dont la densité oscille entre 1,006 et 1,010. On a recours aussi à du thé de bœuf, à des bouillons de poulet, etc. (voy. *Gélatine, Bouillon de gélatine*, p. 131).

La réaction du bouillon est légèrement acide comme celle du suc gastrique. C'est surtout par les sens qu'on doit juger de la parfaite qualité du bouillon : il faut qu'il soit limpide, d'une odeur et d'une saveur des plus agréables; il doit charmer, quand on le présente au malade à une température convenable, le goût et l'odorat. Un bouillon qui ne présente pas ces caractères, qui s'altèrent, se modifient par la conservation, ne fera jamais le même bien qu'un bouillon savoureux.

Extrait de viande de Liebig. — Cet extrait peut être employé, avec les plantes qui interviennent dans la préparation du bouillon, à obtenir un bouillon de bonne qualité, mais là doit se borner son rôle, qu'on a le tort d'exagérer. Cet extrait ressemble à l'*osmazôme*. On a donné ce nom au produit de l'évaporation dans le vide de la viande épuisée par l'eau froide. C'est un extrait brun, aromatique, d'un goût de viande prononcé. On l'a vanté à la dose de 2 à 10 grammes comme corroborant; mais les principes dont cet extrait se compose ne sont pas assimilés : on les retrouve dans les urines des animaux qui ont pris de l'osmazôme.

sommé. Sous l'influence de ce régime, ce vieillard s'était affaibli ; la quantité des urines s'était tellement accrue, qu'il pensa être glycosurique. Les reins éliminaient les principes immédiats du bouillon. En supprimant cet excès de consommé, tout rentra aussitôt dans les conditions normales.

Quoi qu'il en soit, cette substance peut être utile pour stimuler l'appétit et préparer des bouillons avec des os et des légumes.

Bouillon fortifiant. — Deux médecins distingués de Munich, MM. Gielt et Pieufer, ont donné à leurs malades, soit dans les hôpitaux, soit dans la pratique privée, un nouveau bouillon dont la formule a été donnée par Liebig, et qui se déduisait naturellement, comme Liebig l'a dit lui-même, de mes recherches sur l'action de l'eau contenant un millième d'acide chlorhydrique sur les substances albuminoïdes : viande (bœuf ou poule) d'un animal fraîchement tué, 500 grammes ; eau distillée, 400 grammes ; acide chlorhydrique, 4 gouttes ; sel marin, 15 grammes.

On mêle bien ; on laisse reposer pendant une heure, et l'on fait égoutter sur un tamis. Lorsque le liquide est écoulé, on arrose ce qui reste sur le tamis avec 180 grammes d'eau versée par petites portions. La liqueur froide qui s'écoule est bue à froid.

Un obstacle à l'emploi de ce bouillon pendant l'été est sa prompte altération dans les grandes chaleurs. Aussi est-il indispensable de le conserver dans un endroit très-frais et d'avoir de la viande également fraîche.

Pour juger de l'importance de cette nouvelle préparation alimentaire, il suffit d'étudier la composition du bouillon ordinaire et de la comparer à celle du bouillon fortifiant.

Le bouillon ordinaire est formé de deux parties bien distinctes. Quand on lave avec de l'eau la chair musculaire coupée en petits morceaux, celle-ci devient blanche et perd sa saveur. Cette partie solide de la viande a la composition chimique du blanc d'œuf, du gluten, de la caséine, et sert à l'accroissement des tissus. La partie qui se dissout dans l'eau est formée au contraire de sels, surtout de phosphates et de principes immédiats qu'on retrouve en partie dans le sang. Les substances qui sont contenues dans le bouillon sont toutes destinées à être dédoublées, décomposées et rejetées par les excrétions ; elles ne peuvent donc servir à l'accroissement des tissus. De là on a dit : Le bouillon soutient et ne nourrit pas.

Quel serait donc le grand avantage du bouillon qui pourrait présenter des propriétés vraiment réparatrices et en même temps d'une digestion facile? Le bouillon dont nous avons donné la composition résout le problème. Il est plus riche que les autres bouillons, car outre les principes ordinaires de ce liquide nutritif, il contient en dissolution de l'albumine qui sert à la formation et à la régénération des tissus, puis de la matière colorante du sang dans un état que nous croyons propre à l'assimilation; quant à l'acide chlorhydrique, on sait que plusieurs médecins l'emploient pour faciliter la digestion.

Tout le monde comprend les services que rendraient des aliments de

ce genre dans certaines maladies à caractère dépressif et dans les altérations graves du tube digestif.

Thé de bœuf (Beneke). — Boisson excellente pour les convalescents. Voici comment on la prépare :

On prend une livre de bœuf entièrement maigre et sans mélange d'os ; on hache menu, comme de la chair à saucisse ou à boulettes, puis on y ajoute son poids d'eau froide et l'on fait chauffer jusqu'à ébullition. Quand le liquide a bouilli vivement pendant une minute ou deux, on le passe avec expression dans une serviette qui retient l'albumine coagulée et la fibrine devenue dure comme la corne. Vous avez alors le meilleur bouillon que puisse jamais donner une livre de viande, et le plus agréable, si vous y mettez du sel et d'autres assaisonnements d'usage, avec un peu de caramel ou d'oignon brûlé pour lui donner de la couleur. M. Beneke dit avoir fait un fréquent usage de ce thé, qu'il ne saurait trop recommander, tant l'expérience lui en a démontré les avantages. Il l'a administré à des scrofuleux et à des phthisiques, spécialement dans les cas où les fonctions digestives étaient dérangées, soit par une dyspepsie, soit par des ulcérations, etc. Il l'a donné dans la dernière période du typhus : chez les malades affectés d'inflammation du tissu cellulaire et qui s'épuisent rapidement sous l'influence des grandes suppurations consécutives à cette inflammation. Rien n'est plus propre à compenser les pertes éprouvées par ces malades que le thé de bœuf. Il l'a prescrit, finalement, dans beaucoup de circonstances qui demandaient une bonne alimentation, et en général les convalescents de maladies douloureuses et longues en ont tiré les bénéfices les moins douteux. On conçoit, du reste, qu'une substance qui renferme toutes les parties constitutives de la viande, tant inorganiques qu'organiques, et qui n'exige aucun effort de l'estomac pour que le travail de réparation s'accomplisse, doit l'emporter sur les autres aliments azotés.

VIANDES ALTÉRÉES. — *Maladies des animaux.* — Les principales causes d'altération des viandes sont aujourd'hui connues (1) : elles se rapportent à leur putréfaction, à leur envahissement par des parasites, ou animaux ou végétaux, à l'emploi de la chair d'animaux trop jeunes

(1) Renault, *Effets de l'ingestion des matières virulentes* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1851). — Delpech, *De la ladrerie du porc au point de vue de l'hygiène* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 1862-1863 ; *Annales d'hygiène*, janvier 1866). Guardia, *De la ladrerie du porc dans l'antiquité* (*Annales d'hygiène*, avril 1865, p. 421). — Rud. Wirchow, *Des trichines*, in-8°. Paris, 1864. — Delpech et Raynal, *Des trichines* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 1866-1867). — Pietra-Santa, *Des trichines* (*Annales d'hygiène*, janvier 1864). — Boulley, *De la peste bovine* (*Annales d'hygiène*, avril 1847). — Pasteur, Joubert et Chamberland, *Théorie des germes, applications à la médecine* (*Bulletin de l'Acad. de méd.*, 30 avril 1878). — Bouley et Nocard, *Chairs des animaux malades* (*Congrès international d'hygiène de Paris*, 1878).

ou de bêtes atteintes de maladies. Les affections du gros bétail ont été sous ce rapport soumises à de sérieuses investigations. Nous citerons surtout, parmi les maladies inoculables, la peste bovine, la péripneumonie épizootique, les affections charbonneuses. Malgré les observations intéressantes qui ont démontré que la coction suffisante éloignait le danger, on a écarté de l'alimentation de l'homme la viande de ces animaux malades, et surtout de ceux atteints d'affections charbonneuses, car les bouchers qui les dépècent sont exposés à de sérieux dangers d'inoculation.

L'existence des bactéridies dans le sang des animaux atteints d'affections charbonneuses (1) est un fait d'une haute importance et qui contribue à expliquer l'utilité de la coction pour éloigner les chances de danger lorsque l'on consomme des viandes d'animaux en proie aux maladies charbonneuses.

Animaux malades. — L'étude sommaire au moins des maladies des animaux présente de l'importance pour l'hygiène au point de vue de la durée de la garantie des vendeurs et surtout par rapport à la *vente à la criée.* On expédie des départements des viandes qui peuvent provenir d'animaux morts d'affections charbonneuses, qui sont à redouter pour la consommation, et surtout pour les porteurs et les bouchers qui les manient encore sanguinolentes.

Au point de vue qui nous occupe, j'établis deux divisions principales parmi les maladies des animaux : *maladies inoculables* et *maladies qui ne se transmettent point par inoculation.* Dans cette dernière catégorie, on trouve des exemples dans lesquels, lorsque l'animal n'est pas exténué par la maladie, les chairs valent celles des animaux sains. Je citerai en première ligne la *concurrence alimentaire* que nous avons observée pendant le siége. Un grand nombre d'animaux, accumulés dans des parcs étroits, ne pouvaient tous également parvenir, à l'heure de la distribution, aux mangeoires qui étaient prestement envahies par les plus vigoureux. Les faibles succombaient aux suites de l'inanition, si l'on n'avait pas le soin de les sacrifier à temps. Les *maladies chirurgicales* du bœuf, du mouton, du cheval, du porc, n'altèrent en rien la qualité de la viande ; il en est de même du *météorisme*, qui atteint le gros bétail qui s'est repu trop longuement dans des champs de trèfle ; les animaux qui ont succombé à la pneumonie, à la pleurésie, à la maladie de parturition, peuvent être consommés sans danger. Huzard père, en 1794, et Huzard fils, en 1833, ont constaté l'innocuité des viandes des

(1) Davaine, *Bactérides dans les affections charbonneuses* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1865-1866). — Kock, *Sur le Bacillus anthracis* (*Revue scientifique*, 1876). — Pasteur, *Maladies charbonneuses* (*Bulletin de l'Acad. de médec.*, 1877).

vaches atteintes de *pommelière* (tuberculisation pulmonaire). Cependant, d'après la très-intéressante découverte de Willemin, sur laquelle nous reviendrons en parlant de la phthisie, et les expériences si concluantes de Chauveau, il faudrait se garder d'employer les viandes crues et surtout les organes crus provenant de l'abatage des vaches atteintes de pommelière. La *cachexie aqueuse* du mouton et du gros bétail, qui est une sorte d'hydropisie spéciale déterminée par l'usage d'herbes aqueuses de mauvaise qualité, et peut-être aussi par les effluves des marais, altère la qualité de la viande, mais ne la rend pas malsaine.

Maladies inoculables. — Je les range sous deux chefs : A. *maladies inoculables charbonneuses;* B. *maladies inoculables non charbonneuses*. Parmi ces dernières, je citerai la fièvre aphtheuse (cocotte de la vache, du mouton et du porc), maladie commune sur nos marchés; la *clavelée*, le *cowpox*. Les chairs des animaux atteints de ces trois maladies ne présentent aucun danger pour l'homme. Des épizooties de cocotte ont régné à différentes époques. Les principales sont celles de 1767, 1777, 1785, 1809, 1822. La *clavelée* des moutons est une maladie analogue à la variole; elle peut être bénigne ou maligne. Grognier a donné la relation d'une épidémie de clavelée qui régna en 1810 dans les environs de Lyon. Danvolat en a observé une dans le Pas-de-Calais en 1815. Delafond a constaté des faits nombreux de clavelée aux environs de Paris. Le *cowpox de la vache*, le *grease pustuleux du cheval*, sont l'origine de notre vaccine; nous en traiterons en parlant des maladies contagieuses. Il est deux maladies contagieuses du gros bétail pour lesquelles nous devons une mention spéciale : la *péripneumonie épizootique* et la *peste bovine*.

La *péripneumonie épizootique* ou *exsudative* des vétérinaires diffère à tous égards de la pneumonie de l'homme : c'est une affection qu'il faudrait plutôt rapprocher du *croup :* c'est une maladie contagieuse au plus haut chef et très-meurtrière; elle est transmissible par l'air et par inoculation. C'est à un médecin belge, M. le docteur Willems, que revient l'honneur d'avoir démontré qu'elle était inoculable avec *le suc des poumons* des animaux atteints, et que les jeunes animaux étaient après inoculation préservés d'une nouvelle atteinte. Il y a là une confirmation de ce fait étiologique considérable, que la maladie transmise par inoculation, comme la variole, est infiniment moins redoutable que lorsqu'elle est communiquée par l'air contenant les miasmes spécifiques. Les exemples de l'innocuité de la viande des animaux atteints de péripneumonie exsudative sont très-nombreux en Suisse, en Allemagne, en Belgique. La Société centrale d'agriculture mit ce sujet au concours. Tous les concurrents, au nombre de dix, se prononcèrent affirmativement pour l'innocuité de la viande provenant des animaux

atteints de cette affection. M. Loiset (de Lille) confirme ce fait. La chair du bœuf péripneumonique a figuré à Lille sur la table du riche et du pauvre. « Il n'est personne ici, dit-il, qui n'en ait mangé et qui n'en mange souvent encore sans s'en douter. »

Typhus contagieux (*peste bovine*). — Maladie très-contagieuse qui règne, dit-on, d'une manière endémique sur les races des bœufs des steppes de la Moldavie, de la Valachie, de la Podolie et de la Volhynie, qui s'est transmise souvent à toutes les races de gros bétail de l'Europe occidentale. On l'a observée surtout en 1714, 1740, 1750, 1795, 1815, 1816, 1870. A cette dernière époque, elle a cruellement sévi en Angleterre, en Hollande, en Allemagne et en France. Elle a été observée alors au Jardin d'acclimatation par M. Leblanc, non-seulement sur des espèces appartenant au genre *Bos*, mais encore sur des gazelles, des pécaris, des moutons. Les altérations observées dans l'intestin grêle sont analogues à celles qu'on remarque chez l'homme qui a succombé à une atteinte de fièvre typhoïde. Cette maladie est transmissible aux animaux par inoculation; elle les expose à des dangers qui diminuent par une série de transmissions. Quand l'innocuité de ces inoculations sera établie, peut-être pourra-t-on espérer trouver dans ce virus le vaccin de la *fièvre typhoïde*. La chair du bœuf atteint de typhus contagieux (d'après Ramazzini, 1771 ; Huzard et Depla, 1795; Huzard et Mérat, 1814; Coze père, 1814) est inoffensive. Pour arrêter la propagation de cette maladie extrêmement contagieuse, M. H. Boulley a eu la gloire de faire adopter la mesure de l'abatage obligatoire des animaux atteints ou menacés.

Rage. — La viande des animaux atteints de rage peut être consommée. Les expériences de Renault ont démontré que la salive seule est virulente.

Charbon (*maladies charbonneuses*). — Ces affections sont caractérisées par la présence d'une bactéridie spéciale (*Bacillus anthracis*, Koch). Ces maladies des animaux, qui attaquent surtout le bœuf et les moutons, sont désignées sous les noms de *pustule maligne*, *fièvres charbonneuses*, *sang de rate*). Il est toujours dangereux de saigner, dépecer, préparer les viandes, les peaux et les issues des animaux atteints d'affections charbonneuses.

Le contact du sang, de la chair, des peaux, à une partie dénudée ou simplement fissurée, peut inoculer le *Bacillus anthracis*, et donner la pustule maligne ou une affection charbonneuse généralisée. Renault (d'Alfort) a démontré par des expériences nombreuses, que les viandes bien cuites ne présentent aucun danger. Quoi qu'il en soit, la *règle absolue* est d'abattre les animaux atteints d'affections charbonneuses et de les enfouir assez profondément en les recouvrant de chaux. C'est

malheureusement ce qu'on ne fait pas toujours, comme je l'ai dit (*Bulletin de la Société de médecine publique*, t. I, p. 300) :

« Aujourd'hui, l'institution des ventes à la criée des viandes de boucherie a eu des résultats aussi avantageux au point de vue des producteurs que des consommateurs. On a pu transporter à Paris à moins de frais, de localités éloignées, soit des animaux entiers, soit des morceaux de choix. L'abondance de la production, la liberté du commerce, ont pu mettre ainsi un obstacle à l'élévation progressive des matières alimentaires si utiles à la masse des travailleurs.

» A côté de ces très-considérables avantages, il est survenu des inconvénients et même des dangers pour la santé publique, qu'il importe de signaler et de prévenir.

» Autrefois, quand survenait une maladie chez un animal de boucherie, les agriculteurs le soignaient, et, s'il venait à succomber, ils n'hésitaient pas à l'enfouir, en recouvrant le cadavre d'une couche suffisante de chaux.

» Aujourd'hui, presque partout, dans le rayon de l'approvisionnement parisien, dès qu'un animal périclite et présente des symptômes sérieux d'une maladie grave, l'agriculteur, l'éleveur, n'hésitent pas. Ils livrent au plus tôt cet animal au boucher, et celui-ci le plus souvent expédie, ou l'animal entier, ou des parties de ces animaux à Paris pour être vendues à la criée. Ces viandes livrées à la consommation n'ont produit jusqu'ici, à ma connaissance du moins, aucun accident provenant de leur ingestion.

» Ce qui confirme les intéressantes observations de Renault, l'ancien directeur d'Alfort, sur l'innocuité *après leur coction* des viandes provenant d'animaux atteints d'affections charbonneuses.

» Cependant je persiste plus que jamais dans la conviction que les animaux charbonneux doivent être convenablement enfouis et recouverts d'une couche de chaux vive. Voici les raisons qui militent en faveur de cette règle absolue :

» Commençons par rappeler les cas si nombreux de pustule maligne survenus chez les ouvriers de tout genre qui ont eu à manier les dépouilles d'animaux morts de charbon. Ajoutons à ces faits généralement admis trois exemples d'affections charbonneuses survenues par le contact des viandes provenant d'animaux charbonneux.

» Ces faits ont été l'occasion de trois rapports que j'ai lus au conseil de salubrité. Il s'agit toujours de porteurs de viande à la criée atteints, soit de pustule maligne, soit d'affection charbonneuse généralisée.

» Les deux premiers malades, grâce à des cautérisations énergiques et aux soins habiles que leur a prodigués mon ami M. le professeur Richet, ont pu se rétablir complétement.

» Mais il n'en a pas été de même pour le troisième malade. Il s'est

présenté à l'Hôtel-Dieu au mois d'octobre 1877, dans le courant de la journée. L'interne de garde lui proposa d'entrer immédiatement pour y être soigné. Cet homme refusa; il voulut, avant de se faire recevoir, retourner à son logis. Le lendemain, il revint à l'Hôtel-Dieu, mais dans un état désespéré. Deux heures après son entrée, il expirait. Son sang contenait des quantités innombrables de la bactéridie spécifique (*Bacter. anthr.* de Koch).

» Outre les dangers que courent les porteurs de viande vendue à la criée, quand ces viandes provenant d'animaux atteints d'affection charbonneuse ont été appliquées sur des parties dépourvues d'épiderme, il peut survenir d'autres dangers qui pourraient passer inaperçus.

» Nous prescrivons souvent avec les plus grands avantages, dans différentes formes de consomption et surtout dans la consomption résultant du sevrage prématuré, de la viande crue hachée.

» Si cette viande provenait d'animaux atteints d'affections charbonneuses, oserait-on l'employer? je ne le pense pas. Toutes les expériences faites sur les animaux seraient d'accord pour nous inspirer les plus vives inquiétudes. Il est évident que l'intoxication ne se présenterait pas sous sa forme habituelle de pustule maligne, mais devrait revêtir les caractères des affections charbonneuses généralisées, telles qu'elles apparaissent chez les bœufs qui succombent à la maladie qu'on a désignée sous le nom de *fièvre charbonneuse*, et chez les moutons sous celui de *sang de rate*. Il me paraît vraisemblable que la nature de cette maladie nouvelle chez l'homme pourrait échapper à l'observateur le plus attentif; j'ai donc cru utile d'attirer l'attention sur ce point.

» Par mesure de prudence, quand je prescrirai de la viande crue hachée, je la ferai prendre chez des bouchers qui s'approvisionnent uniquement à l'abattoir, où le bon état des animaux sacrifiés est constaté avec soin.

» Je dirai maintenant aux éleveurs : « Renoncez absolument à la » détestable pratique de livrer au boucher des animaux atteints d'affec- » tions charbonneuses. Vous compromettez ainsi l'utile institution de la » viande à la criée. »

» On trouvera les moyens de connaître sûrement les auteurs de ces méfaits. Si aucun accident n'est survenu, ils peuvent être poursuivis en police correctionnelle pour avoir livré à la consommation des aliments malsains. Si des faits analogues à celui que j'ai signalé se renouvelaient, c'est devant une autre juridiction qu'ils pourraient comparaître. Car, peut-on concevoir un acte plus détestable que celui de livrer *sciemment* à la consommation une denrée qui peut occasionner la mort? »

Septicémie. — Maladie éminemment contagieuse par inoculation.

M. Davaine a pu tuer un cobaye par l'inoculation d'une goutte de sang septicémique délayé au dix-millième : « Chez les animaux (Bouley et Nocard, *Congrès international d'hygiène*, 1878) de boucherie, la septicémie complique ordinairement la métrite, la non-délivrance, la péripneumonie, les grands traumatismes, ou survient à la suite de l'inoculation préventive de la péripneumonie.

» La viande de l'animal atteint de septicémie est molle, noirâtre, avec des reflets jaune verdâtre, irisés ; elle est très-friable et exhale une odeur particulièrement fétide (sulfhydrate d'ammoniaque). La graisse est molle, rougeâtre ; le tissu conjonctif infiltré.

» Le sang, comme dans le charbon, est noir, boueux, se coagule difficilement ; il donne aux mains et aux tissus organiques une coloration violacée qu'il est ensuite difficile de faire disparaître, et dès après la mort il exhale une odeur horriblement fétide.

» Cette viande, se décomposant avec la plus grande rapidité, doit être absolument éloignée de la consommation ; outre son aspect désagréable et son odeur repoussante, ses propriétés éminemment contagieuses pourraient donner lieu à de graves accidents : on en a déjà signalé quelques exemples. »

Porc. — Deux maladies du porc doivent surtout fixer l'attention de l'hygiéniste : la *trichinose* et la *ladrerie*.

Trichinose. — Le porc, dont les muscles contiennent des *Trichina spiralis* (Virchow), si les chairs sont ingérées sans être cuites, les parasites se répandent dans les muscles en passant dans les voies digestives, et déterminent une maladie des plus graves (voy. dans l'*Appendice* la note de MM. Bouley et Nocard).

Le *Tænia solium* ou *armé* a pour origine indubitable la viande de porc, et nous pensons qu'il y a maintenant unanimité dans l'opinion des hygiénistes et des helminthologistes (1).

Voici, au reste, le résumé des expériences en question :

La première appartient à Küchenmeister, professeur à l'université de Zittau, qui fit prendre à une femme condamnée à mort des scolex du *Cysticercus cellulosæ* Rud., et qui, à l'autopsie, retrouva dans l'intestin de jeunes ténias déjà fixés à la membrane muqueuse et en voie de reproduire leurs premiers anneaux (2).

Plus tard, Leuckart fit prendre à deux individus affectés de maladies chroniques incurables et à un jeune homme bien portant des cysticerques de porc. A l'autopsie, on ne trouva rien chez les deux premiers ; mais le jeune homme rendit deux vers solitaires sous l'influence d'une

(1) Voyez la première édition du *Traité des maladies vermineuses* de M. Davaine. Synopsis, p. XXVII. Paris, 1860.

(2) *Annales des sciences naturelles*, 1855, t. III, p. 377.

double dose de kousso. Enfin M. Humbert, de Genève, cité par M. Bartolus, tenta sur lui-même une semblable expérience, qui donna les mêmes résultats, contrôlés par le professeur Karl Vogt (1).

MM. Van Beneden, Küchenmeister et Haubner ont fait, en sens inverse, des expériences qui ne sont pas moins concluantes : ayant administré à des porcs des proglottis rendus par des individus atteints du ver solitaire, ils ont vu survenir la ladrerie (2). Enfin, M. Baillet, alors professeur à l'École vétérinaire de Toulouse, a obtenu les mêmes résultats; car, ayant administré à une jeune truie des proglottis que lui avait remis le docteur Lafont-Gouzi, il a provoqué l'apparition de la ladrerie chez cet animal : « En présence de ces faits, ajoute ce dernier expérimentateur, il est impossible de douter de l'identité spécifique du *Tænia solium* L. et du *Cysticercus cellulosæ* de Rudolphi, qui sont deux états différents d'une même espèce (3). »

M. Megnin, auquel j'ai emprunté les détails précédents, a vu dans la garnison de Vincennes des cas de ténias succéder à l'ingestion du lard provenant d'animaux atteints de ladrerie. J'avais moi-même examiné ce lard pour le Conseil de salubrité, et j'y avais, comme M. Megnin, constaté l'existence du *Cysticercus cellulosæ.*

Ténia inerme. — Leuckart ayant nourri un veau avec des aliments contenant des œufs de ténia inerme, au bout de dix-sept jours cet animal mourut de tuberculose miliaire aiguë, produite par la grande abondance de cysticerques. — La même expérience a été répétée depuis avec le même succès à Lyon, à Montpellier, en Angleterre et en Italie. — Scharlau, à Stettin, a trouvé des ténias de cette espèce chez sept enfants nourris, à cause d'un état anémique, avec de la viande de bœuf crue.

Enfin, en Afrique, M. le docteur Vidal a contracté le ténia inerme en consommant aussi de la viande de bœuf crue, et M. le professeur Cauvet, ainsi que M. J. Arnould, ont pu, à Constantine, recueillir sur le bœuf le cysticerque de ténia inerme, présentant un scolex ayant exactement les mêmes caractères que le scolex ou tête du ver adulte.

La fréquence de cette espèce de ténia dans le midi de la France et en Afrique, et surtout les derniers faits que nous avons rapportés, font qu'en France on regarde particulièrement la race des bœufs d'Afrique comme étant l'intermédiaire préféré que prend le ténia inerme pour arriver à l'homme.

Il manque pourtant, dit M. Megnin, pour que la preuve soit bien

(1) G. Bartholus, *Dissertation sur les métamorphoses des cestoïdes*. Montpellier, 1856.
(2) Van Beneden, *Mémoire sur les vers intestinaux*. Paris, 1858, p. 146.
(3) Baillet, art. HELMINTHES du *Nouveau Dictionnaire vétérinaire* de MM. Bouley et Reynal. Paris, 1869, t. VIII.

faite que la viande de bœuf est l'origine de ce deuxième ténia, la contre-partie de l'expérience de Leuckart; car je ne sache pas que, ni Scharlau, ni M. Vidal, aient constaté la présence de cysticerques dans la viande de bœuf qu'ils ont consommée ou fait consommer; il manque surtout la preuve de la fréquence de la ladrerie chez le bœuf, comme elle existe chez le porc, car les faits de M. Cauvet et de M. Arnould sont jusqu'à présent les seuls connus.

Le question de l'origine simple ou multiple du ténia inerme de l'homme est encore à l'étude; mais on doit ajouter que ce ténia est beaucoup plus fréquent depuis qu'on prescrit journellement de la viande de bœuf crue.

Caractères des viandes et organes des animaux malades. — Pour les viandes d'animaux atteints de charbon, le caractère est précis et absolu : c'est la présence du *Bacillus anthracis* de Koch, dont voici les figures.

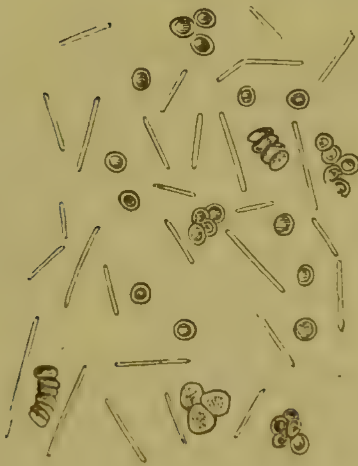


Fig. 1. — *Bacilles* charbonneux dans le sang d'un cobaye.



Fig. 2. — *Bacilles* de la rate d'une souris, cultivés depuis trois heures dans l'humeur aqueuse.

A l'œil nu, les quatre quartiers n'offrent point de caractères prémonitoires pour l'observateur ne maniant pas le microscope. On dit que les chairs sont marquetées de taches de sang, que le tissu cellulaire présente des ecchymoses éparses; que les ganglions lymphatiques des flancs et de l'aine, ainsi que les ganglions mésentériques, sont infiltrés de sang noir, ainsi que la rate, les poumons et les intestins. La moelle épinière présente des taches ecchymotiques. Tous ces caractères ont de la valeur; mais le seul certain, c'est la constatation du *Bacillus anthracis*, et la transmission de la maladie à un animal par inoculation.

Nous donnons dans l'*Appendice* deux notes intéressantes sur les

caractères des viandes, l'une de M. Méchin et l'autre de M. Ch. Pierre *sur la trichinose*, d'après MM. Bouley et Nocard. On peut consulter leur excellent mémoire *sur les moyens pratiques qui permettent de constater le bon état des viandes de boucherie* (*Congrès international d'hygiène de Paris*, 1878, p. 1).

Aliments complexes fournis par le règne végétal

Introduction. — Je divise les aliments fournis par le règne végétal en trois groupes : 1° les *aliments proprement dits;* 2° les *condiments;* 3° les *modificateurs du système nerveux.*

Classification des aliments fournis par les végétaux. — La classification par familles naturelles présenterait l'incontestable avantage d'établir un plan uniforme pour l'ensemble des études médicales se rapportant aux végétaux. De Candolle, dans son *Essai sur les propriétés des plantes*, a magistralement établi que bien souvent les plantes de même famille présentent des propriétés médicales semblables. Linné avait indiqué la même vérité par cette phrase : *Qui genere conveniunt etiam virtute.* Cette classification par familles commanderait une multiplicité de divisions trop grande; des questions ayant la plus complète analogie devraient être traitées séparément. Je citerai seulement celle du froment et du sarrasin. Dans la classification par organes, lorsqu'on se borne aux produits utilisés pour l'alimentation, les rapprochements deviennent aussi nombreux qu'utiles; les propriétés propres aux plantes de la famille disparaissent souvent, et le rôle alimentaire subsiste seul. J'adopterai donc cette classification par organes.

Les deux premières divisions que j'établis dans l'étude des aliments végétaux sont les suivantes : 1° aliments se rapprochant par leur composition de l'aliment normal : graines, gemmes; 2° aliments s'éloignant par leur composition de l'aliment normal : fruits, racines, feuilles, champignons.

Graines et gemmes. — J'ai montré que les graines et les gemmes se rapprochaient de l'aliment normal par des caractères d'une grande importance. On a comparé bien à tort les graines à l'œuf; sous le point de vue de l'alimentation, c'est du lait qu'il faut les rapprocher.

Les matières protéiques qu'elles renferment sont : l'albumine, la caséine, la glutine, l'amandine, etc. Les aliments de calorification sont les graisses, les sucres, et surtout les fécules. Les sels sont les phosphates de chaux, de magnésie, de potasse, de fer. Les chlorures et les sels de soude s'y trouvent en proportion trop faible pour les besoins des animaux.

Les graines et les gemmes oléagineuses se rapprochent, par leur

composition, du lait des carnivores; les graines et gemmes féculentes se rapprochent par leurs propriétés physiologiques du lait des solipèdes.

Graines et gemmes oléagineuses. — Elles ne jouent qu'un rôle secondaire dans l'alimentation de l'homme, malgré leur richesse en matériaux alimentaires. Les graines oléagineuses contiennent, sous une forme condensée, les matériaux plastiques et les principes immédiats de la calorification les plus précieux. Les causes de l'infériorité des graines oléagineuses comparées aux céréales tiennent à la cherté de leur culture, à leur fécondité bornée, au mauvais mode de leur emploi, qui ne permet pas à l'appareil digestif de l'homme d'utiliser tout ce qu'elles renferment de bon. Les oiseaux, qui, comme le pigeon, ont un pancréas produisant un suc très-énergique, digèrent à merveille les graines de chènevis, qui les nourrissent très-bien sous un petit volume alimentaire.

Les végétaux qui fournissent les semences oléagineuses en général réussissent mieux dans le Midi que dans le Nord : ces plantes emmagasinent dans leurs graines la chaleur que leur fournit la radiation solaire. Ces précieuses graines oléagineuses et leurs produits sont beaucoup plus utiles dans le Nord que dans les contrées chaudes, où ils se développent si bien ; aussi la navigation à la vapeur nous apportera de plus en plus ces beurres de coco, de Galam, ces huiles de palme, ces graines de sésame, qui nous rendent de si bons services.

Plusieurs familles végétales nous fournissent les graines oléagineuses, je vais citer les principales :

La famille des *Rosacées* nous donne les amandes, celle des *Urticées* le chènevis. Le cacao est produit par la famille des *Théobromées*, la faîne et la noisette par les *Cupulifères*, la noix par les *Juglandées*, le colza et la navette par les *Crucifères*, et enfin la graine d'œillette par les *Papavéracées*. Voici le tableau donnant la composition des principales graines oléagineuses et d'une gemme du même ordre, le *Souchet comestible*.

Graines oléagineuses. — Gemme oléagineuse.

	Cacao Mitscherlich.	Amandes douces Payen.	Noix fraîches Payen.	Chènevis Bucholtz.	Souchet comestible Luna.
Matières protéique, albumine, amandine......	13 à 18	17,40	9,10	24,7	0,87
Graisses, huiles	45 à 49	23,28	3,62	19,1	28,06
Théobromine	1,5 à 2	»	»	»	
Glycose	0 à 34	»	»	»	»
Sucre de canne ou sucres divers...............	0 à 26	13,78	1,49	10,6	14,07
Cellulose	5 à 80	»	»	43,3	14,01
Amidon.	14 à 18	»	»	»	29
Gomme	» »	»	»	»	»
Matière colorante	3,2 à 5	»	»	»	»
Cendres.	3 à 5	2,09	0,29		»
Eau....................	5,6 à 6,3	12,45	85,50	1,05	14
Résine.....	» »	»	»	»	»

La composition des graines oléagineuses usuelles est des plus remarquables ; elle est comparable, comme je l'ai déjà dit, au lait des femelles des carnivores. Elles renferment en effet, en faisant abstraction de l'eau qu'il est facile d'y ajouter, 20 pour 100 de matières protéiques de l'ordre de l'albumine, qui ont reçu le nom d'*amandine*, de *caséine végétale ;* elles se rapprochent de la caséine du lait par d'importants caractères.

Comme dans le lait des carnivores, les matériaux de calorification y sont représentés par une masse considérable de corps gras (20 à 50 pour 100 et plus), tandis que les principes immédiats qui représentent la lactine du lait n'y figurent que pour 6 à 10 pour 100. Comme dans les céréales, les sels qui dominent dans les graines oléagineuses sont les phosphates de potasse, de chaux, de magnésie.

Amandes douces. — Ces graines seraient des plus précieuses pour l'alimentation, si elles n'étaient pas trop compactes : par cette propriété, elles sont plus difficilement attaquées par les sucs digestifs ; mais quand elles ont été très-finement broyées dans un mortier, ou mieux sur la pierre à chocolat, elles interviennent alors utilement dans la préparation de beaucoup de mets.

On prépare avec elles une *émulsion* qui, lorsqu'elle est convenablement concentrée, s'identifie, pour ainsi dire, et pour la nature des principes immédiats, et pour les proportions, avec le lait des carnivores.

On peut avec les céréales (blé, riz, seigle), qui représentent le lait des solipèdes, et les amandes, qui représentent le lait des carnivores, former des associations qui se rapprochent assez exactement des matériaux fixes du lait de la femme, et constituent ainsi un aliment complet.

Les *amandes amères* diffèrent des amandes douces parce qu'elles contiennent de l'amygdaline, qui, sous l'influence d'une des matières azotées des amandes et de l'eau, se dédouble, à la température ordinaire, en glycose, en hydrure de benzoyle et en acide cyanhydrique.

L'amygdaline, qui n'est pas vénéneuse, fournit ainsi, à la température ordinaire et en très-peu de temps, un poison redoutable, l'acide cyanhydrique.

Les *graines de chènevis* présentent l'utile propriété d'être moins compactes que la plupart des graines oléagineuses ; elles seraient donc plus facilement digérées : malheureusement elles se prêtent mal à la décortication : il y a des efforts à tenter de ce côté. Avec de l'eau, ces graines constituent un aliment complet pour beaucoup d'oiseaux, ce qui prouve l'excellence de leur composition.

Elles sont très-riches en huile, et, par cet aliment de calorification, elles remplacent la chaleur de son pays natal pour le perroquet, qui a bien vite, dans nos régions tempérées, adopté ces graines qui le préservent de la phthisie.

Cacao, chocolat. — Le cacao vient au premier rang des graines

oléagineuses alimentaires; il forme la base du chocolat. Il est fourni par le cacaoyer (*Theobroma Cacao* L.). C'est un arbre originaire du Mexique. Il a été importé dans nos colonies vers le milieu du dix-septième siècle. Il s'élève à la hauteur de 10 mètres. Son fruit est gros, ovoïde, allongé, marqué de cinq à dix côtes longitudinales; il contient de cinq à quarante semences brunes. Chaque cacaoyer peut produire de 2 à 3 kilogrammes de graines.

La récolte du cacao se fait de la manière suivante : A mesure que les fruits sont mûrs, on les abat avec de petites gaules; on coupe les capsules en deux (ces capsules portent le nom de *cabosses*), et l'on en retire la pulpe et les semences que l'on dépose dans des auges de bois couvertes de feuilles. Après vingt-quatre heures, la pulpe entre en fermentation et se liquéfie. On la remue tous les jours pendant quatre jours, ou jusqu'à ce que l'épisperme, de blanc qu'il était, soit devenu rouge, et que le germe soit mort. Vers le cinquième jour, on sépare les semences de la pulpe et on les fait sécher au soleil, sur des nattes de jonc. Dans quelques contrées, et principalement dans la province de Caracas, on fait subir aux semences de cacao une autre préparation, qui consiste à les enfouir pendant quelques jours dans la terre, afin de leur donner un goût moins âpre et moins désagréable. On les fait sécher de nouveau avant de les livrer au commerce.

On distingue dans le commerce un grand nombre de sortes de cacaos :

Le *cacao caraque* est le plus estimé; sa saveur est plus douce et son parfum plus agréable; il est terré. Le *cacao des Iles* vient des Antilles, des îles de la Réunion et Maurice. Ses graines sont plus grosses, plus butyreuses. Avant l'arrivée des Européens en Amérique, les indigènes préparaient un aliment avec du cacao broyé, délayé dans de l'eau chaude, de la farine de maïs et du piment; ils lui donnaient le nom de *chocolat*. Les Espagnols modifièrent la préparation, mais conservèrent le nom.

La préparation obtenue avec le cacao était très-estimée, comme l'indique le nom de *theobroma*, nourriture des dieux.

En consultant le tableau de l'analyse du cacao que nous avons donné, on voit que cette semence est très-riche en matériaux de calorification; elle contient environ la moitié de son poids d'une substance grasse solide, d'une odeur et d'une saveur agréables, qui se conserve assez longtemps sans rancir, à laquelle on a donné le nom de *beurre de cacao*: elle renferme, en outre, de 5 à 10 pour 100 de fécule. La matière azotée y intervient pour 20 pour 100. Ce qui distingue surtout le cacao des autres graines oléagineuses, c'est la présence de la *théobromine*: elle en renferme 2 pour 100. C'est un alcaloïde très-voisin de la caféine. Il paraît avoir des propriétés physiologiques analogues, et, sous ce rapport, le cacao se rapproche du café, du thé, aliments que nous rangeons parmi les *modificateurs du système nerveux*; mais par l'ensemble des

propriétés de ses principaux constituants et la préparation principale dont le cacao est la base, le chocolat est surtout un aliment de calorification.

La préparation du *chocolat* comprend deux opérations principales : 1° la torréfaction du cacao; 2° son broyage et son mélange avec le sucre et divers aromates.

La *torréfaction* du cacao a pour but de modifier la saveur de la graine en opérant des transformations variées qui ne nous sont pas encore bien connues, et qui doivent porter surtout sur la théobromine et sur une matière voisine de l'ordre des tannins. La fécule est également modifiée, le beurre est à peine altéré.

Après la torréfaction, on trie les graines, on sépare les coques et les germes.

Les coques peuvent être employées en infusion. On a ainsi une boisson salutaire, qui pourrait être très-utilement usitée quand le café fait défaut et que les eaux potables qu'on a à sa disposition sont ou de mauvaise qualité ou suspectes. Cette boisson serait surtout bienfaisante dans les contrées chaudes, dans les prisons pendant l'été. Les coques de cacao peuvent intervenir pour une part dans l'alimentation des vaches et des chevaux.

Après la torréfaction du cacao, on opère son broyage et son mélange avec le sucre et les aromates. On commençait autrefois à piler les graines et le sucre dans un mortier chauffé, et l'on achevait la division sur la pierre à chocolat. Aujourd'hui ce sont d'ingénieuses machines mues à la vapeur qui sont substituées au bras de l'homme. Ce broyage du cacao est une opération excellente; toutes les parties utiles de la graine peuvent être plus facilement attaquées par les sucs digestifs; sans cette opération les gros fragments de cacao passeraient indigérés. Les aromates qu'on ajoute au chocolat sont la vanille ou la poudre de cannelle de Ceylan : ces additions conviennent à tous les titres. Leurs parfums s'associent bien à celui du cacao, et il existe dans ces deux aromates des principes immédiats qui exercent une préservation relative de rancidité sur le beurre de cacao.

Il se fabrique un grand nombre de qualités différentes de chocolats qui comportent des associations faites avec plus ou moins d'intelligence.

Pour les sortes supérieures, on choisit les graines saines de caraque et de maragnan à parties égales; on sépare les germes et tout ce qui offre des traces d'altération. Après avoir été convenablement torréfiées, on les associe à 5 parties de sucre raffiné pour 6 de cacao, sans autre mélange que la poudre de cannelle de Ceylan ou la vanille. Pour les sortes communes, on prend les graines sans choix, sans séparation de germes; la puissante broyeuse se charge facilement de tout réduire en pâte impalpable. Comme le sucre coûte moins que le cacao, on en

force la dose. On emploie plusieurs substances pour tenir la place des graines de cacao ; les plus honnêtes ajoutent des amandes douces. On m'a assuré que les chocolatiers consommaient aujourd'hui beaucoup plus d'amandes que les dragistes. Les graisses, les huiles comestibles les plus diverses, sont ajoutées aux chocolats trop pauvres en beurre de cacao pour avoir la consistance convenable ; ce cas se présente surtout quand on ajoute de notables proportions de farine que les chocolatiers de bas étage épargnent peu. Quoique le cacao contienne de la fécule, comme ses grains de fécule n'ont pas les mêmes dimensions que celles de l'amidon du blé, le microscope permet de déceler l'addition, qui est frauduleuse quand elle n'est pas annoncée sur l'étiquette. Les chocolats additionnés de graisse se rancissent plus facilement que ceux qui sont loyalement préparés. Quand ils sont anciens, ils se reconnaissent à cette odeur et à cette saveur de graisse rance.

On a proposé diverses additions au chocolat pour en accroître les propriétés alimentaires, telles que celles du sagou, de l'arrow-root, du tapioka, du lichen : toutes ces additions sont mal conçues. Dans le cacao, les matériaux alimentaires de calorification dominent, l'addition du sucre dans la fabricatiou du chocolat les augmente encore ; à quoi bon alors ajouter des principes immédiats du même ordre? Pour rapprocher le chocolat de l'aliment complet, il convient beaucoup de l'associer au gluten, dans la proportion de 20 pour 100, comme je l'ai exposé avec tous les détails convenables dans le tome X du *Répertoire de pharmacie*, et comme le pratique D. Cormier. Il prépare un chocolat plus riche en corps gras, à parties égales de cacao torréfié, de beurre de cacao et de sucre, qui peut remplacer l'huile de foie de morue pour les personnes difficiles.

Cacao en poudre. — En Angleterre et en Hollande, on emploie beaucoup le cacao réduit en poudre après lui avoir enlevé une portion de son beurre. Cette préparation est commode ; elle peut être utile quand on emploie de bonnes matières premières, comme je l'ai vérifié sur un échantillon provenant d'Amsterdam ; mais quand on y mêle de l'ocre, de la farine, etc., c'est un aliment qu'on doit condamner.

Graines et gemmes féculentes. — Elles se rapprochent du lait des solipèdes, comme nous le verrons plus loin, en interprétant leur composition au point de vue de la transformation que subissent les principes immédiats qui les composent. Je les divise en deux séries : la première comprend les graines et gemmes fondamentales intervenant dans la préparation du pain ou pouvant le remplacer, jouant ainsi le premier rôle dans l'alimentation du travailleur et du pauvre. La seconde série comprend les graines et gemmes accessoires. Nous nous occuperons successivement : 1° de l'histoire naturelle chimique, physiologique,

hygiénique des matières premières; 2° de la préparation des gruaux, couscous, farines: 3° de la panification; 4° de la conservation des céréales; 5° de l'altération des grains, des farines et du pain; 6° des professions se rattachant à la fabrication du pain : *meuniers, boulangers.*

GRAINES FÉCULENTES. — Celles qui sont généralement cultivées en Europe sont le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, le maïs, le sarrasin; en Asie, le riz. Les graines féculentes ou les céréales, et les produits qui en dérivent, la farine et le pain, ont été l'objet de recherches nombreuses, couronnées par des résultats pratiques d'une grande importance. La composition des matières minérales qu'elles renferment (presque exclusivement des phosphates) a été déterminée avec une grande précision par Berthier.

Les autres principes immédiats qui les composent, soumis à des investigations sérieuses, sont aujourd'hui beaucoup mieux connus. Le rôle physiologique et hygiénique des différentes céréales qui interviennent dans l'alimentation de l'homme a été convenablement apprécié. Les différentes préparations qu'on fait subir aux grains pour les convertir en gruaux, couscous, farines, ont été étudiées et perfectionnées. Les procédés divers de panification ont été l'objet de nombreuses recherches. On a nettement déterminé les conditions défavorables qui contribuent à altérer le pain des campagnes. D'une quantité donnée de blé on a appris à obtenir la plus grande quantité possible de pain blanc (1).

Les conditions de la conservation des grains ont été déterminées avec beaucoup de soin, et l'on peut dire que le problème de l'ensilage rationnel est aujourd'hui résolu (2).

La question des disettes et des famines, celle du prix du blé dans son rapport avec le mouvement de la population, ont été éclairées par des recherches historiques et statistiques aussi remarquables par leur exactitude que par la précision des résultats auxquels elles ont conduit.

Les altérations des farines et du pain par des graines étrangères, par des matières diverses, par des mucédinées envahissant les graines ou les farines, ou le pain lui-même (*Oidium aurantiacum*), ont été l'objet d'importantes études. L'histoire des maladies déterminées par l'usage continu des farines avariées, agissant sur des populations en proie à la misère, a été enrichie de documents de la plus haute importance.

(1) Mège-Mouriès, *Du froment et du pain de froment* (*Mém. de la Soc. impér. et centr. d'agriculture*, 1860).

(2) Doyère, *De l'ensilage rationnel*. Paris, 1856, in-8°. — Scoutetten, *Conservation des farines*. Metz, 1859. — Louvet, *Conservation des grains*. Paris, in-8°. — Le maréchal Vaillant, *Conservation des blés*, rapport sur un travail de M. Louvet (*Ann. d'hygiène*, juillet 1865). — Fonssagrives, *De l'ensilage des blés* (*Ann. d'hyg.*, octobre 1862).

L'étiologie de l'ergotisme, de l'acrodynie, de la pellagre (1), a reçu de patientes investigations des lumières inattendues. Grâce aux progrès de l'aisance, à la rapidité des moyens de transport, aux perfectionnements introduits dans l'épuration et la mouture des grains, les maladies déterminées par l'usage des céréales avariées tendent à disparaître de notre Europe, où elles ont exercé de si cruels ravages.

Composition. — Voici un tableau représentant la composition des principales graines féculentes :

	AMIDON.	MATIÈRES AZOTÉES.	DEXTRINE ET CONGÉN.	MATIÈRES GRASSES.	CELLULOSE.	MATIÈRES MINÉR.
Blé dur d'Afrique..	65,07	19,50	7,60	2,12	3	2,71
Blé blanc (tuzelle).	76,51	12,65	6,05	1,87	2,8	2,12
Seigle...........	67,65	12,50	11,90	2,25	3,1	2,60
Orge.............	66,43	12,96	10	2,76	4,75	3,10
Avoine...........	60,59	14,39	9,25	5,50	7,06	3,25
Maïs.............	67,55	12,50	4	8,80	5,90	1,25
Riz..............	89,15	7,05	»	0,80	1,10	0,90

Les matières grasses des céréales renferment, outre les graisses saponifiables, de la cholestérine, du protagon, qu'on trouve également dans le cerveau et dans le globule sanguin.

On remarquera que les matériaux azotés ou plastiques sont en trop faible quantité dans les céréales ; qu'il faut en ajouter pour constituer l'aliment complet. Pour les matériaux de calorification, si l'on excepte le maïs et l'avoine, on trouve que les proportions en sont mal réglées pour l'homme ; il y a un *déficit* de matières grasses. Les sels des céréales, comme l'a démontré Berthier, puis Marchand, consistent presque exclusivement en phosphates ; on remarque dans les cendres de ces graines l'absence des carbonates. Je me contenterai de citer la composition des cendres de blé.

Analyse des cendres de blé-froment par M. Berthier.

	BLÉ BLANC.	BLÉ ROUGE.	FARINE DE GRUAU.	SON.
Phosphate de potasse...............	0,0075	0,0078	0,0041	0,0280
— de chaux et manganèse...	0,0033	0,0039	0,0016	0,0060
de manganèse ferreux....	0,0042	0,0043	0,0011	0,0100
	0,0150	0,0160	0,0068	0,0530

La farine de gruau est pour ainsi dire privée de fer et de manganèse.

(1) Th. Roussel, *Traité de la pellagre, des pseudo-pellagres*. Paris, 1866, in-8°. — Costallat, *Étiologie et prophylaxie de la pellagre* (*Ann. d'hyg.*, 1860). — Bouchardat, *Mucédinées parasites des aliments* (Supplém. à l'*Annuaire de thérapeutique*, en 1861, p. 147). — E. Gintrac, *Pellagre dans le departement de la Gironde*. Bordeaux, 1863, in-8°. — Bouchard, *Nouvelles recherches sur la pellagre*. Lyon, 1862, in-8°. — E. Billod, *Traité de la pellagre*. Paris, 1865, in-8°.

L'absence de carbonates dans les cendres du blé rend compte de ce fait paradoxal en apparence, que les animaux exclusivement nourris d'herbes ou de fruits rendent des urines alcalines, tandis que ceux qui sont mis au régime exclusif du pain produisent des urines acides. Les fruits et les herbes contiennent des sels de potasse à acides organiques, malique, citrique, etc., qui sont brûlés dans le sang et transformés en bicarbonate de potasse éliminé par les reins, tandis que les phosphates du pain ne sont pas modifiés; l'acidité de l'urine est alors déterminée surtout par la conversion du soufre des matières albuminoïdes du corps ou des aliments en acide sulfurique : d'où nécessité, pour maintenir l'alcalinité du sang, de l'élimination par les reins d'une urine acide.

Les graines fournies par la famille des graminées sont exposées à être envahies par un parasitisme spécial qui se développe à la place du grain. Le seigle est plus fréquemment atteint. Le produit est connu sous le nom d'*ergot*, de *seigle ergoté*. Nous en traiterons plus loin.

Blé. — Il est la base de l'alimentation des peuples les plus avancés du globe. Depuis plus de deux mille ans, c'est la représentation la plus nette du besoin le plus considérable de l'homme. Il est donc peu de sujets qui doivent nous intéresser plus que celui qui se rapporte à une aussi précieuse substance.

Pour la produire en quantité suffisante, les efforts combinés de la partie la plus vaillante de la population sont nécessaires; quand son prix s'élève outre mesure, des souffrances apparaissent dont on ne se fait point une idée quand on n'a pas mûrement réfléchi sur ce grave sujet.

Il existe des variétés très-nombreuses de blé : plus de quatre cents. Ces variétés ont des aptitudes différentes se rapportant à la fécondité, à leur action sur le sol, à leur résistance plus ou moins grande aux intempéries. Il est très-important de connaître les principales variétés à ces divers points de vue. C'est la base de la science de l'agriculteur. Pour le but que je me propose, il me suffira de dire que l'on divise les blés en deux groupes principaux, les *blés durs* et les *blés tendres*. Les premiers se conservent mieux, fournissent un pain plus complet, mais il est moins beau que celui que donnent les blés blancs ou tendres, qui sont généralement préférés dans nos régions tempérées. Je reviendrai plus loin sur ces distinctions. Je vais aborder maintenant les questions hygiéniques principales se rapportant à la culture, à la composition du blé, aux préparations qu'on lui fait subir.

Le premier travail qu'impose la culture du blé, c'est le labourage; il a une telle importance, qu'on donne le nom de laboureurs aux nombreux ouvriers agricoles qui l'exécutent. Il a pour but de mettre en

communication avec l'atmosphère les racines du froment et de ramener à la surface les parties plus profondes du sol, qui ne sont pas épuisées et qui n'ont pas éprouvé les modifications que l'air, l'eau et la chaleur doivent leur faire subir pour les rendre fécondes.

Le labourage ne suffit pas pour assurer une fertilité sans limite. Les principes indispensables au développement du blé seraient bien vite épuisés si l'on cultivait toujours sur le même sol la précieuse céréale sans trêve ni merci. L'alternance sagement combinée des cultures et le judicieux et large emploi des engrais forment la base de la prospérité agricole.

Les engrais ont une puissance si grande sur l'augmentation progressive des récoltes, que, toutes choses égales, avec le même travail sur la même surface non fumée ou pourvue largement d'engrais, on peut obtenir de quatre à quarante fois la semence. L'exemple le plus remarquable de la fécondité que l'on peut donner à un sol stérile par un large emploi des fumures nous est offert par la campagne qui environne Paris. Des sables se sont transformés comme par enchantement en champs doués de la plus haute fertilité. Cette heureuse révolution s'est produite par une modification des plus simples dans les règlements de la police de la grande cité. Jadis les boues étaient accumulées dans les voiries d'immondices. On a supprimé ces voiries. Ces boues, ces immondices ont été immédiatement conduites sur les terres, dont elles ont décuplé la valeur.

Je reviens au blé ; je vais en faire connaître sommairement la composition, en m'appuyant sur une excellente analyse de M. Peligot.

Le blé *sec* renferme 80 pour 100 d'aliments de calorification de l'ordre de l'amidon ou des sucres (amidon, dextrine, cellulose) : il ne renferme que 1,5 pour 100 d'aliments de calorification de l'ordre des corps gras. Il contient 17 pour 100 de matériaux alimentaires azotés ou plastiques (albumine, gluten, gliadine, etc.), et 1,5 pour 100 d'éléments minéraux qui sont constitués, comme nous l'a appris M. Berthier, par des phosphates de magnésie, de chaux, de potasse, de soude, de fer, de manganèse.

Si vous voulez bien vous rappeler la composition du lait de jument, vous verrez quelle remarquable analogie existe, au point de vue physiologique et hygiénique, entre cet aliment complet et le grain de blé.

Pour 103^{gr},5 de matériaux fixes dans le lait de jument, nous trouvons 16 de caséine, élément plastique. Dans le grain de blé, M. Peligot a trouvé 17 pour 100 de ces mêmes éléments plastiques. Il y a dans le lait de jument 87,5 d'aliments de calorification pour 103,5 ; il s'en trouve 81,5 pour 100 dans le blé en ajoutant à l'amidon et à la cellulose les corps gras qui ont un pouvoir calorifique plus élevé. La lactine du lait paraît au premier abord très-différente de l'amidon du blé, mais

par les phénomènes de la digestion et de l'assimilation ces deux principes immédiats donnent des produits sinon identiques, au moins des plus rapprochés par l'ensemble de leurs propriétés.

Les sels du blé sont constitués presque exclusivement par des phosphates; ils en renferment en proportion plus élevée que les os de l'homme. Il manque peut-être au grain de blé un peu de chaux et de sel, mais ce complément se trouve dans les autres aliments.

On a voulu comparer le grain de blé et les autres graines aux œufs : sous les rapports physiologique et hygiénique, cette comparaison manque de justesse.

Considéré comme aliment, l'œuf de la poule ne renferme pas assez d'aliments de calorification, ils sont remplacés pour le jeune poulet par la chaleur de l'incubation.

L'embryon de la graine avait besoin d'un réservoir de chaleur qui remplace pour lui l'incubation. Cette provision se trouve dans cet organe que l'on nomme l'albumen, ou dans les cotylédons développés. Ces parties forment la masse la plus considérable des graines, et par leur composition, par le rôle qu'elles jouent, elles se confondent avec le lait des animaux.

En négligeant le sel marin et la chaux, qui sont insuffisants dans le grain de blé pour en faire un aliment complet pour l'homme, nous devons reconnaître que les habitudes bromatologiques de l'homme, et peut-être aussi la nature de ses organes digestifs, réclament parmi les matériaux de calorification une association des matières grasses aux principes de l'ordre des féculents. Ces rapports, nous les trouvons dans le lait de la femme. En ne changeant rien aux proportions entre les principes immédiats de la calorification et plastiques, si nous augmentons dans les premiers la proportion des graisses, les principes immédiats plastiques deviendront insuffisants : car vous savez que les matières grasses développent beaucoup plus de chaleur que le sucre à poids égal. Or, comme il entre dans les habitudes de tous les peuples des pays du Nord ou même tempérés d'ajouter des huiles, des graisses au pain, dans les repas de chaque jour, il faut aussi y ajouter des principes azotés ou plastiques pour rétablir l'harmonie qui existe dans l'aliment complet.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons dire, pour résumer cette étude, quelle admirable chose que le blé !

Un grain qui réussit presque constamment sur notre sol, quand on s'en donne la peine ; qui, relativement, est peu sensible aux intempéries ; qui, avec des soins, peut se conserver plusieurs années, et assurer ainsi la subsistance de tous.

Avec le blé on prépare un aliment qui suffit, peu s'en faut, à réparer les pertes de l'économie, qui plaît à tous, dont la digestion s'accommode merveilleusement à nos organes, dont on ne se lasse jamais.

Aussi pressentez-vous déjà les privations que doit imposer aux travailleurs l'élévation de son prix, les maux qui marchent à la suite de ce renchérissement!

Je serai bref pour les autres céréales; car on peut leur appliquer les considérations générales que je viens de développer à propos du blé.

Avoine. — L'avoine est une céréale qui mérite de fixer notre attention. Quand on la débarrasse de ses enveloppes grossières, elle constitue pour l'homme un aliment du premier ordre, comme nous allons le montrer en discutant sa composition.

Les matériaux plastiques ou azotés s'y trouvent à peu près en même proportion que dans le lait de la femme, 14 sur 110,16 pour ce liquide, et 14,39 pour 100 dans l'avoine. Les matériaux de calorification y sont également dans les rapports voisins. L'avoine avec le maïs sont les deux céréales les plus riches en matières grasses; mais le lait de la femme contient encore une proportion plus élevée de beurre, 20,76 sur 110,16.

Quoi qu'il en soit, il ressort de cette comparaison qu'il faut ajouter très-peu de chose à l'avoine pour en former un aliment complet pour l'homme. On sait, au reste, que cette graine, sous le nom de *gruau de Bretagne*, intervient d'une façon très-utile dans l'alimentation; mais il faut, pour l'employer, que l'avoine soit décortiquée.

Il existe quatre espèces d'avoine et dix variétés. Sa qualité varie dans de grandes limites, comme son poids par rapport à son volume; il faut de certains échantillons 28 kilogrammes pour un hectolitre, et la même mesure exige 55 kilogrammes d'avoine lourde.

L'avoine contient une matière aromatique spéciale qui peut agir comme un utile auxiliaire dans la digestion.

Riz. — Le riz forme la base de l'alimentation de peut-être la moitié des habitants du globe. En Chine, dans les Indes orientales, il remplace le blé; on peut dire que presque généralement c'est le pain de l'Asie.

Bien des avantages recommandent cette précieuse céréale : l'abondance des récoltes qu'elle donne et qui permet de nourrir une grande quantité d'habitants sur un espace limité; sa facile décortication permet de ne rien sacrifier de ce qui est utile dans cette graine; sa texture compacte aide à sa conservation, elle la préserve des faciles attaques des insectes qui dévorent nos blés, et des moisissures qui en altèrent les qualités.

La culture des rizières développe des fièvres intermittentes que le Chinois évite, en partie, par une série de moyens qu'il a découverts par une longue observation.

Les matériaux de calorification sont en trop forte proportion dans le

riz, par rapport aux matériaux plastiques. Quand on se nourrit exclusivement de riz, il en faut donc des quantités trop élevées pour pourvoir à la dépense de ces derniers.

Les matières grasses y existent en proportion insuffisante, aussi cette céréale convient surtout dans les contrées chaudes où le besoin de production de chaleur est moindre, où généralement on dépense moins de force que dans les contrées froides ou tempérées.

Orge. — Cette céréale, quand elle est semée dans de bons terrains, est une céréale productive; elle peut être cultivée à de plus grandes altitudes et plus avant dans le Nord que le blé. Il en existe au moins dix variétés distinctes; le grain est assez uniforme. Il pèse en moyenne 65 kilogrammes par hectolitre.

L'orge contient 13 pour 100 environ de matières azotées, à peu près autant que nos blés blancs; elle renferme moins d'amidon, 66 pour 100, mais elle contient plus de matières grasses, près de 3 pour 100. Théoriquement, c'est donc une graine ayant au moins la valeur alimentaire du blé; mais la matière azotée n'a pas la cohérence du gluten du froment; puis les enveloppes extérieures du fruit sont dures, développées. On avait donné le nom d'*hordéine* à la matière ligneuse qui les constitue pour la plus grande partie. C'est cette matière ligneuse qui, broyée avec le grain, donnait au pain des propriétés si désagréables, que d'un homme mal élevé on disait : « Il est grossier comme pain d'orge. » Aujourd'hui, grâce au perfectionnement des procédés de mouture, ces rudes enveloppes du fruit sont enlevées; on obtient une très-bonne farine qui, mêlée à celle du froment, forme la base d'un pain excellent. Ce perfectionnement de la meunerie a modifié nos cultures. On fait plus de blé, plus d'orge et moins de seigle. On emploie des quantités considérables d'orge pour préparer le *malt*, qui est la matière principale intervenant dans la préparation de la *bière*.

Maïs. — C'est une excellente céréale; elle se recommande par sa fécondité et par sa composition. Elle renferme à peu près autant de matière azotée que le blé blanc, 12 1/2 pour 100; mais c'est la céréale la plus riche en matière grasse : elle en contient près de 9 pour 100 en moyenne. C'est donc pour l'homme un aliment complet ou peu s'en faut. Le maïs se prête mal à la panification, mais il forme la base de bonnes galettes et d'excellentes bouillies.

Le maïs se sème tard, mais il ne mûrit qu'imparfaitement dans nos départements du Centre; il faut absolument le sécher au four pour empêcher les moisissures. Nous reviendrons sur les altérations du maïs, en parlant de la *pellagre*. Il existe de nombreuses variétés de maïs, différant par la couleur du grain, sa grosseur, la précocité, etc. Outre

son rôle dans l'alimentation de l'homme, il est très-utile pour engraisser plusieurs de nos animaux domestiques. Il joue un rôle important dans l'alimentation dans l'Amérique méridionale, en Italie, en Espagne, en France, dans les départements avoisinant celui des Landes, et il est aussi cultivé dans le Jura et la Côte-d'Or.

MILLET. — Petit mil, fourni par le *Panicum italicum*. On assure que c'était un aliment ordinaire des Gaulois; il est destiné aujourd'hui à la nourriture de quelques animaux. Décortiqué, il pourrait donner de bons potages. J'en dirai autant du *Panicum miliaceum*, originaire de l'Inde, et usité encore dans quelques localités africaines. Il en est de même du *Sorgho Holcus Cafrorum*, céréale africaine. L'*Holcus Sorghum* présente beaucoup de variétés; la multicaule est très-productive. La farine est âpre, amère; elle sert chez nous à nourrir des volailles. L'*Holcus saccharatus* est une plante à sucre de canne; on peut également extraire du sucre du maïs châtré.

CÉRÉALES FOURNIES PAR LA FAMILLE DES POLYGONÉES. — Cette famille nous donne le sarrasin et les petites graines du *Polygonum Kinoa*, qui sont utilisées dans quelques localités de l'Amérique méridionale. Le sarrasin fournit une graine triangulaire ayant une enveloppe dure, fragile, noire, qui forme le cinquième du poids du grain : c'est pour cela qu'il ne donne qu'une farine grise peu propre à la panification; on en fait des galettes. Il contient 10 pour 100 de matières azotées, 52 pour 100 d'amidon. La farine provenant de la graine décortiquée est aussi saine qu'agréable. Il se plaît dans les terres maigres, se sème tard.

SEIGLE. — Céréale des terres pauvres, peu productive, mais très-utile par son chaume. Son gluten est moins cohérent que celui du blé, mais sa farine s'associe bien à la sienne pour constituer un pain nourrissant qui se conserve parfaitement.

Il entre avec le miel dans la composition du pain d'épice.

PRODUITS FÉCULENTS REMPLAÇANT LE PAIN. — Parmi ces produits nous avons déjà parlé du manihot (page 100); nous allons traiter de la pomme de terre, de la patate, de l'igname, des châtaignes et de quelques autres gemmes et matériaux féculents.

POMME DE TERRE. — La plus précieuse des gemmes féculentes. C'est un tubercule qui se développe sur les tiges souterraines du *Solanum tuberosum*, plante de la famille des Solanées, qui renferme un si grand nombre de poisons. Les fruits de la pomme de terre contiennent des traces d'une substance très-active, la solanine, mais son précieux tuber-

cule en est exempt; on en a trouvé de très-petites quantités dans le tubercule germé.

C'est avec le quinquina les deux végétaux les plus utiles que nous devons à l'Amérique. La pomme de terre a été popularisée chez nous par Parmentier.

Analyse de la pomme de terre et de l'igname.

	POMME DE TERRE.	IGNAME.
Eau	74,00	82,6
Fécule	20,00	15,0
Sucre	1,09	»
Matières grasses, essence	0,11	0,2
Cellulose	1,64	0,4
Matières protéiques	1,60	2,4
Pectates, citrates, phosphates, silicates, chlorates de potassium, sodium, calcium, magnésium	1,56	1,4
	100,00	100,0

Je donne, dans le tableau précédent, la composition comparée de la pomme de terre et de l'*igname de Chine*, qui serait son plus précieux succédané, si sa culture ne présentait pas de trop sérieuses difficultés pour nous autres Européens, qui ne connaissons pas dans tous les détails les habiles pratiques maraîchères des Chinois.

En étudiant le tableau qui précède, on voit que la pomme de terre renferme une grande proportion d'eau, c'est presque la quantité que l'on trouve dans le lait; elle contient une très-grande quantité de fécule, c'est une richesse exagérée du principe qui représente la lactine du lait; par contre, la graisse fait presque défaut.

Les matériaux protéiques de l'ordre de l'albumine végétale y sont en très-faibles quantités, d'où la nécessité d'ingérer une grande masse alimentaire quand la pomme de terre forme la base du régime.

Comme chez les céréales, les bases qui se trouvent dans la pomme de terre sont : la potasse, qui y domine; la chaux, la magnésie, la soude, le fer et le manganèse. Mais si, comme dans le blé, ces bases sont unies aux acides phosphorique et silicique, au chlore, ce n'est que pour une faible partie; la plus grande est combinée avec un acide organique (acide citrique, Vauquelin). De cette différence ressortent de remarquables propriétés.

L'homme nourri de pain composé de graines céréales excrète des urines acides, car les phosphates qui se trouvent dans ces graines ne sont pas décomposés; quand, au contraire, il s'alimente exclusivement de pommes de terre, ses urines deviennent alcalines, parce que l'acide citrique combiné avec la potasse est détruit dans le sang; la potasse est transformée en bicarbonate alcalin. Ce bicarbonate de potasse se prête

beaucoup mieux que le phosphate de potasse du grain aux transformations qui donnent naissance au chlorure de potassium nécessaire à la constitution des muscles; il facilite aussi l'excrétion de la bile. Voilà quelques-unes des raisons qui rendent si nécessaire l'usage de la pomme de terre ou des légumes frais, quand on est nourri exclusivement de pain ou de biscuit et de viandes salées.

Les variétés les plus exposées aux ravages du *Botrytis infestans* ont disparu et ont été remplacées par des variétés douées de beaucoup plus de résistance, comme je l'exposerai en parlant des mucédinées parasites dans leurs rapports avec nos plantes utiles. La maladie des pommes de terre ne sévira plus, tout nous porte à le croire, avec la désolante intensité de la grande invasion. Cependant je crois qu'il faut limiter la culture de la pomme de terre à ses plus utiles applications, que voici : 1° Légume des plus précieux, qui peut intervenir chaque jour sur nos tables avec autant d'agrément que de profit; le siége nous l'a bien fait apprécier. — 2° *Base de l'alimentation du porc.* Ces utiles animaux sont nourris en beaucoup plus grand nombre dans les campagnes depuis que dans leur alimentation la pomme de terre a été substituée au gland. — 3° *Préparation de la fécule.* On peut mêler 75 pour 100 de fécule avec le blé, et préparer avec ce mélange un pain de bonne apparence, comme nous l'avons expérimenté, M. le duc de Luynes et moi, en ayant soin de faire moudre la fécule avec le blé, car, sans cette mouture en commun, la panification n'est pas possible. Il est indispensable, en usant pendant un certain temps d'un tel pain, de l'associer avec une alimentation azotée riche, de la viande, du fromage ou des œufs.

Comme pour nos céréales, les principes immédiats qui constituent la pomme de terre sont en général digérés sans trouble aucun de l'appareil digestif. Voilà une des raisons qui assignent au précieux tubercule un rang si utile dans notre alimentation.

On avait fondé de grandes espérances sur la culture intensive de la pomme de terre pour prévenir le retour des disettes. La grande quantité d'aliment qu'elle peut fournir sur un espace limité, quand elle réussit, avait séduit plusieurs bons esprits. On avait trop oublié que, dans une contrée rurale limitée, la population s'accroît en raison directe de la production des vivres. Or, comme la pomme de terre n'est pas un aliment complet pour l'homme, la population pour laquelle elle forme la portion presque exclusive de sa nourriture ne peut avoir la vigueur d'une population nourrie avec du pain et de la viande. Puis, si la récolte vient à manquer, la famine devient imminente. Voilà précisément ce qui est arrivé en Irlande et dans le nord de l'Europe, en 1847, lors de la grande invasion de la maladie des pommes de terre.

Quoi qu'il en soit, la culture de la solanée parmentière peut nous rendre, en la dirigeant bien, d'immenses services.

Le meilleur mode d'utilisation de la pomme de terre, c'est de la manger, au lieu de pain, avec de la viande grasse. On forme ainsi, sans aucune addition que du sel, une alimentation complète pour l'homme. C'est une pratique généralement adoptée en Angleterre.

Les pommes de terre gelées, quand on en a de grandes quantités, ne peuvent servir qu'à préparer de la fécule. Pour les petites provisions, on peut les laisser congelées tant que la température est longtemps au-dessous de zéro, pour les employer ainsi au fur et à mesure du besoin. Au dégel, il faut les faire cuire immédiatement, enlever la pellicule, et dessécher complétement la pulpe, qui peut se conserver ainsi.

Patate (*Convolvulus Batatas*). — Utile et agréable féculent des pays chauds. La patate contient : eau, 79; fécule, 9 à 10; sucre, 2 à 3; matières grasses, 1 ; matières albuminoïdes, 1 à 1 1/2; sels, 3 à 4. Joue le même rôle que la pomme de terre ; elle s'altère à une température de + 4 à 5 degrés, ce qui en rend la conservation difficile dans les pays tempérés.

Colocase et autres gemmes ou racines féculentes. — La colocase (*Arum Colocasia*), est employée en Égypte comme alimentaire. L'*Arum italicum* renferme, comme nos autres *Arum*, beaucoup de fécule (voy. Bouchardat, *Opuscules d'économie rurale*, p. 6) ; mais ils ne sont pas employés.

Le cerfeuil bulbeux a été très-vanté, mais son usage ne s'est pas répandu.

Le lichen d'Islande contient un principe amer, la *cétrarine*, de l'amidon, et un squelette amylacé ; quand il est débarrassé de la cétrarine par des lavages avec une eau légèrement alcaline, il peut être employé comme aliment, mais dans le cas de besoin extrême.

Chataignes, marrons. — Les châtaignes contiennent de l'amidon, du sucre, des matières albuminoïdes, des corps gras, du tannin et des phosphates comme les céréales. L'amidon et le sucre sont en excès, les matières azotées en proportion insuffisante. Quand les châtaignes constituent la base de la nourriture, la population est moins énergique, moins forte que les mangeurs de pain et de viande. L'usage des châtaignes détermine des flatuosités.

Notre première division des fruits renfermera les fruits féculents (voy. ce mot), qui jouent encore le rôle du pain dans l'alimentation.

Graines féculentes accessoires. — Nous rangeons sous ce titre les graines de la famille des légumineuses qui fournissent des aliments très-utiles, mais qui ne remplacent pas le pain.

Les graines des légumineuses jouent un rôle important dans l'alimentation depuis les temps les plus reculés. Esaü vendit son droit d'aînesse pour un plat de lentilles. Il est des graines de légumineuses, comme la *fève de Calabar*, qui sont toxiques. Cette dernière contient un alcaloïde spécial, l'*ésérine*.

En Chine, comme dans notre Europe, et peut-être plus encore, on cultive un grand nombre de variétés de haricots, de pois; presque tous les peuples mangent les semences alimentaires des légumineuses : elles interviennent journellement dans l'alimentation des habitants des campagnes. Leur composition, comme on peut le voir dans le tableau suivant, les rapproche beaucoup de l'aliment complet. Une preuve expérimentale de cette vérité, c'est que les pigeons peuvent se nourrir presque exclusivement d'eau, avec quelque peu de sel et des *vesces*.

Analyse des semences de légumineuses.

	HARICOTS.	POIS.	FÈVES.	FÉVEROLES.	LENTILLES
Amidon, dextrine et sucre......	55,7	58,7	51,50	48,3	56,0
Légumine (substances azotées)...	25,5	23,8	24,40	30,8	25,2
Matières grasses...............	2,8	8,1	1,50	3,0	2,6
Cellulose....................	2,9	3,5	3,09	1,9	2,6
Sels (phosphates, chlorures, etc.).	3,2	2,1	3,50	3,5	2,1
Eau.........................	9,0	9,8	16,00	12,5	11,5

En consultant le tableau précédent, indiquant la composition des graines de nos principales légumineuses alimentaires, on voit qu'elles contiennent de 40 à 50 pour 100 de fécule, et de 12 à 30 pour 100 de matières azotées; sous ce rapport, elles l'emportent sur nos meilleures céréales. En intervenant dans l'alimentation, elles relèvent le niveau des matières azotées indispensables pour réparer les pertes. Voilà pourquoi elles rendent de si grands services aux trappistes, qui ne mangent aucun aliment animal, ainsi qu'à nos villageois, qui en ont trop peu.

Il est nécessaire, quand on ne mange que du pain et des graines de légumineuses, de compléter le régime par l'addition de sel marin, de corps gras, et de boire une eau contenant des sels de chaux.

Les matières azotées des graines des légumineuses diffèrent, à certains égards importants, de celles de nos céréales. On les a désignées sous les noms de *légumine*, *caséine végétale*, *albumine végétale*, etc. Ces matières azotées se combinent facilement avec la chaux : voilà pourquoi ces graines durcissent quand on les fait cuire dans des eaux fortement calcaires. Elles présentent les caractères principaux de la caséine du lait : elles ne se prêtent point à la panification. On peut tout au plus ajouter quelques centièmes de farine de féveroles à la boulange.

Comme dans les céréales, les sels minéraux des graines des légumineuses sont presque exclusivement constitués par des phosphates de

potasse, de chaux, de magnésie, etc. Il en résulte que, lorsqu'on s'alimente exclusivement avec du pain et des graines de légumineuses, les urines ont une réaction acide.

La pellicule de la plupart des graines des légumineuses est rebelle à la digestion. C'est pour cela que, pour plusieurs individualités, elles doivent être décortiquées. Quelques-unes de ces pellicules et les graines elles-mêmes contiennent, comme beaucoup de végétaux de leur famille, un principe astringent. Il est surtout développé dans un haricot de l'île de France dont j'ai extrait, avec Vauquelin, de l'acide ellagique.

Une preuve que les graines des légumineuses sont plus difficiles à digérer que celles des céréales, c'est que plusieurs d'entre elles purgent certaines personnes et causent d'incommodes flatuosités, qui sont un indice de fermentations anomales.

Décortication. — Mouture. — Il est souvent indispensable, pour la bonne utilisation des produits, de séparer les parties ligneuses des graines des légumineuses et des fruits des graminées : on y arrive par la décortication et la mouture.

La *décortication* s'applique aux semences des légumineuses. Cette opération rend leur digestion plus facile, mais elle nuit à leur conservation et modifie leur saveur ; elle utilise mieux leurs produits alimentaires que la mouture. En décortiquant l'avoine, on obtient le *gruau de Bretagne;* le blé, le *couscous ;* l'orge, l'*orge perlé*. Pour l'emploi du riz la décortication suffit habituellement. La décortication du blé n'est pas une opération nouvelle, les Arabes l'exécutent de temps immémorial pour le *couscous*, qui forme la base de leur alimentation. C'est surtout sur les blés durs qu'ils agissent.

Voici, en résumé, d'après E. Millon (*Sa vie et ses travaux de chimie, et ses études économiques et agricoles*, Paris, 1870), homme qui unit la science la plus élevée à la pratique, comment il faut s'y prendre pour épurer et décortiquer le blé :

« *Laver rapidement, éviter l'échauffement du grain et de l'eau*, voilà deux premières règles pratiques qu'il ne faudra jamais oublier dans le nettoyage des blés par la voie humide. L'omission de ces deux précautions essentielles introduit dans le séchage des blés des difficultés dont les machines les plus ingénieuses ne triomphent pas.

» Si maintenant on observe le blé à sa sortie de l'eau, on reconnaît que celle-ci forme trois couches distinctes à la surface du grain : 1° l'eau a imprégné et traversé les téguments ; 2° elle forme une couche extérieure et mince qui adhère aux téguments ; 3° elle est libre et mobile à la surface du grain. On peut appeler la première couche, *eau d'imbibition ;* la deuxième, *eau d'adhérence ;* la troisième, *eau de mouillage*.

» Si le blé, au sortir de l'eau, forme une masse à travers laquelle l'eau

ne circule pas, l'imprégnation marche incessamment, l'eau passe des couches superficielles du grain aux couches profondes, et bientôt l'eau d'adhérence et l'eau de mouillage se convertissent en eau d'imbibition.

» L'eau d'imbibition et l'eau d'adhérence sont désormais acquises au grain; la circulation d'un air sec et chaud parvient seule à l'enlever. Mais il n'en est pas de même de l'eau de mouillage : elle s'essuie et se communique sans peine à tous les corps qui la touchent; il suffit d'agiter le grain pour l'expulser.

» Comme l'eau de mouillage forme toujours à elle seule les deux tiers environ de l'eau entraînée par le grain, si l'on n'attend pas qu'elle se convertisse en eau d'adhérence et en eau d'imbibition, si l'on agite le blé aussitôt que son lavage est fini, on élimine, par une opération simple dont on trouve déjà le modèle et l'application dans plusieurs industries, la plus grande partie de l'eau fixée sur le grain.

» Au lavage rapide du blé doit succéder, sans la moindre intermittence, l'action d'un agitateur mécanique, d'un appareil à force centrifuge analogue à ceux que l'on connaît sous les noms d'*essoreuse*, de *diable*, d'*hydro-extracteur*.

» Lorsque l'appareil à force centrifuge s'applique suivant les règles qui viennent d'être définies, il suffit à lui seul pour éliminer la plus grande partie de l'eau; en un mot, pour sécher les blés et les rendre propres à la mouture. »

Voici maintenant les procédés que Millon recommande pour opérer la décortication :

« Suivant que l'on veut retirer des blés essorés le maximum du produit en farine, sans s'inquiéter de la nuance de celle-ci, ou bien que l'on s'efforce de moudre le plus possible en farine blanche, la mouture du blé reçoit quelques modifications.

» Dans le premier cas, lorsqu'un lavage très-rapide a fait pénétrer dans le blé le moins d'eau possible, on donne un premier tour de meule en maintenant la mouture très-grosse; on porte la farine au blutoir, les sons et les gruaux passent par un sas dont l'action est combinée avec l'action d'un ventilateur, et les gruaux sont enfin remoulus et amenés au degré de finesse qu'on recherche.

» Le ventilateur devient d'une efficacité remarquable en raison de la légèreté des sons.

» Dans le second cas, après un lavage non moins prompt, on opère une décortication préalable du blé; avant que l'eau ait pénétré dans le corps du grain, on fait arriver celui-ci entre deux meules d'un petit diamètre, l'une de pierre, l'autre de bois et armée de tôles, sorte de système à nettoyer qui enlève en même temps les téguments du grain et la couche colorée du périsperme : cette couche, fortement ramollie et imprégnée d'eau, se détache sans difficulté. Les produits de cette pre-

mière opération sont versés sur un sac garni de toile métallique et sur lequel agit également un ventilateur. Le grain est presque entier : l'eau n'a pas eu le temps d'arriver jusqu'à lui, et la mouture donne ensuite des minots d'une blancheur irréprochable et dans une proportion supérieure. »

Mouture. — Par les procédés de mouture généralement usités en France pour les blés tendres, ou blancs, ou demi-durs, on obtient deux produits : farine, 70 à 78, et son et recoupes, de 22 à 30. Pour obtenir des *farines de gruaux blancs*, on emploie des blés blancs, demi-durs, bien nets; on les humecte extérieurement, les meules sont écartées, on élimine aussi le son et la folle farine. Les gruaux blancs sont moulus à part; on obtient un produit d'une extrême blancheur, mais qui est plus cher et qui s'éloigne plus de l'aliment complet que la farine ordinaire. Les remoulages donnent les farines 2e et 3e et des recoupes.

Si dans les temps ordinaires je défends avec conviction les procédés si parfaits de notre mouture française, qui nous fournissent un pain d'excellente qualité et qui séparent, pour nos animaux domestiques, des sons et des recoupes qu'ils utilisent mieux que nous, et qu'ils nous rendent sous forme de lait et de chair; dans les temps de disette, les conditions ne sont plus les mêmes, les besoins de son et de recoupes pour les animaux sont bien diminués; il faut donc chercher à employer pour l'homme, le mieux possible, tout ce qu'il y a de bon dans le blé.

Le grain de blé est un fruit composé d'un grand nombre de parties que je vais énumérer rapidement, parce que, dans la suite de nos études, nous aurons à revenir sur ce sujet.

Le son est principalement constitué par les trois enveloppes du fruit : l'épicarpe, le mésocarpe et l'endocarpe.

La graine a également trois enveloppes très-minces : le testa, l'endoplèvre et la membrane embryonnaire.

C'est dans ces trois enveloppes que se trouve cette matière, dont je parlerai plus tard, à laquelle M. Mège-Mouriès a donné le nom de *céréaline;* puis on trouve l'embryon, constitué par la tigelle, la radicelle et le cotylédon.

L'albumen, ou périsperme, forme la plus grande partie du grain; il en constitue la masse farineuse.

Par nos procédés de mouture, on obtient deux produits principaux : la farine, le son. Je donne, dans le tableau ci-joint, leur composition comparée, d'après M. Millon :

Analyse comparée du son et de la farine de blé.

	SON.	FARINE.
Amidon, dextrine, sucre....................	50	70
Sucre de réglisse..........................	1	»

	SON.	FARINE.
Gluten	14,9	12
Matières grasses	3,6	1,5
Ligneux	9,7	3
Sels	5,7	2,5
Eau	13,9	11
Matières incrustantes résineuses, colorées...	1,2	»
	100	100

Remarquons un fait général tout à fait inattendu, et sur lequel Millon a appelé notre attention.

Le son renferme presque autant de matières alimentaires que la farine première, et ce qui doit surtout nous frapper, c'est qu'il se rapproche beaucoup plus qu'elle de l'aliment complet.

En effet, il contient plus de gluten et plus de matières grasses, précisément les substances qui se trouvent en trop faible quantité dans la farine, et qui commandent l'addition de viande et de graisses au pain pour constituer un régime complet.

Je parlerai plus loin, en traitant du pain, de la mouture par le procédé Salonne et Mège-Mouriès.

Essai des farines. — Les farines seront examinées plus loin au point de vue de leurs falsifications; bornons-nous ici à parler de leur état d'hydratation et des qualités du gluten qu'elles contiennent. Les farines renferment de l'eau d'hydratation qui peut osciller entre 12 et 18 pour 100. On détermine cette quantité d'eau en chauffant convenablement la farine à une température qui ne dépasse pas 100°. L'excès d'humidité est une cause puissante d'altération des farines. Les *glutens des farines* sont dissemblables souvent, soit par la nature du grain, soit par suite d'altérations. On procède d'abord à l'*extraction du gluten;* on ajoute à 25 grammes de farine 12 à 15 grammes d'eau. On laisse en repos 30 minutes; on malaxe la pâte sous un filet d'eau froide. On presse le gluten, on le pèse, puis on l'essaye à l'aide d'un tube métallique gradué, dans lequel on introduit 5 grammes du gluten à essayer. On le chauffe convenablement : il se développe différemment suivant la qualité des farines. Un gluten parfait atteint 50° de l'instrument, un mauvais s'arrête à 25°.

100 kilogrammes de farine doivent donner de 134 à 136 kilogrammes de pain.

Pain. — Quel incomparable aliment que le pain ! il plaît à tous, on ne s'en lasse pas; il est si bien approprié à nos organes, qu'il est digéré sans donner de résidus, sans causer aucun trouble dans l'appareil digestif. La proportion des principes qui le constituent est si bien ordonnée, qu'il s'en faut de peu pour qu'il soit pour l'homme un aliment complet.

Peut-être dira-t-on que nous sommes en France, et surtout à Paris, de trop grands mangeurs de pain; que cet excès par rapport à la viande ne

peut suffire qu'à réparer les pertes déterminées par un travail modéré, et ne permettrait pas à l'homme la continuité de grands efforts. Je dirai aussi, d'après une longue expérience, que manger trop de pain sans le mâcher prédispose à la glycosurie. Tous ces inconvénients, à côté des avantages, sont de peu d'importance ou très-exceptionnels.

Parlons maintenant de la fabrication du pain ; trois matières y interviennent : de la farine, de l'eau et du sel.

A Paris, depuis bien des années, on n'emploie que de la farine première blutée plutôt à 28 pour 100 et même 30 qu'à 22.

Je suis partisan déclaré de cet usage, et voici pourquoi. On a toujours ainsi du pain d'excellente qualité, qui porte avec lui les caractères de sa pureté : odeur, saveur, couleur, rien n'y manque ; on ne peut être trompé. L'ouvrier, le soldat, avec le seul contrôle de leurs sens, sont sûrs de manger du pain parfaitement bon. Si on laisse les boulangers y introduire des farines deuxièmes, elles peuvent être altérées ; ils peuvent y mêler des farines ou produits étrangers au blé : on ne sait où ils s'arrêteraient. Le pain doit être à l'abri du soupçon.

La farine contient à peine de sel marin ; il faut en ajouter pour compléter l'aliment ; disons que cette addition plaît à notre goût.

Au lieu de sel, on a quelquefois proposé d'introduire dans la pâte, en proportions déterminées, deux corps qui lui donnent naissance : l'acide chlorhydrique liquide *pur* et le bicarbonate de soude. On obtient ainsi un dégagement d'acide carbonique qui soulève la pâte et dispense de la faire lever. Pour atteindre le même but, M. Danglish introduit dans la pâte ce même gaz acide carbonique. Mais généralement c'est à l'aide de levain que la pâte est convertie en cette masse plus légère qui doit donner à la mie du pain cette apparence spongieuse qui nous plaît.

Les boulangers de Paris préféraient, assure-t-on, pour fabriquer leur pain, l'eau des puits chargée de sels calcaires et principalement de sulfate de chaux. Cette pratique a l'avantage d'ajouter au pain un sel de chaux qui peut compléter l'aliment. La fermentation de la pâte est, elle aussi, plus facile à régulariser par cette addition.

Parlons des phénomènes aussi remarquables que compliqués qui se passent pendant que la pâte lève. Fourcroy leur donnait le nom de *fermentation panaire*.

On sait aujourd'hui que plusieurs fermentations distinctes se succèdent ou se compliquent par l'action du levain sur la pâte.

Un ferment spécial auquel on a donné le nom de *céréaline*, qui se rapproche, à certains égards, de la diastase, agit sur une très-petite partie de l'amidon broyé, et convertit cette partie en glycose. Kirkoff avait déjà vu que le gluten modifié par un commencement de décomposition possédait la propriété de saccharifier l'amidon.

Après la conversion d'une petite partie de l'amidon en glycose, survient

ensuite l'action d'un nouveau ferment sur cette glycose, qui donne comme produits principaux de sa transformation de l'alcool et de l'acide carbonique. C'est ce dernier corps qui, emprisonné dans la pâte, la soulève, la rend légère, la fait lever, et donne à la mie du pain son apparence spongieuse si caractéristique.

Si les choses se passaient toujours aussi simplement, le pain ne se colorerait pas et ne prendrait point cette saveur spéciale amère acide, qu'on trouve dans les pains bis mal préparés; mais à la fermentation alcoolique succèdent les fermentations lactique et butyrique, qui rendent la pâte diffluente par l'action de ces ferments sur le gluten de la farine. Le problème à résoudre consiste donc à arrêter ces fermentations qui altèrent le gluten et communiquent au pain des propriétés qui déplaisent à l'œil, à l'odorat, au goût.

En activant la fermentation alcoolique par l'intervention de la levûre de bière lavée, on évite en grande partie les fermentations secondaires. M. Mège-Mouriez a vu que l'addition d'une très-petite quantité d'acide tartrique les entravait également; mais ce qui vaut mieux que tout, c'est la bonne conduite des levains : leur direction est la pratique la plus difficile de l'art du boulanger. De vieux levains qui ont subi les fermentations lactique et butyrique modifient le gluten des meilleures farines, le rendent diffluent par ces transformations, colorent le pain et lui communiquent de l'amertume.

M. Mège-Mouriez a étudié avec une louable persévérance les causes qui contribuaient à diminuer les qualités du pain lorsqu'on voulait abaisser le taux du blutage; il a trouvé divers moyens qui conduisent au but d'obtenir plus de pain blanc avec la moindre quantité de blé.

Il a découvert que le son et la folle farine contiennent une matière spéciale à laquelle il a donné le nom de *céréaline*, matière qui, en réagissant sur le gluten de la bonne farine, lui communiquait ces mauvaises propriétés que nous venons de signaler.

Pour atteindre ce but, il s'agit ou d'éliminer cette céréaline, ou de modérer le plus possible son action.

C'est par un procédé de mouture très-ingénieux qu'on se débarrasse de la céréaline. Ce procédé a été étudié et mis en pratique à la meunerie et boulangerie de Scipion par M. Mège-Mouriez, avec l'active et très-intelligente collaboration de feu Salonne, ancien directeur de cet établissement.

Il consiste à moudre le froment avec des meules à demi serrées, à bluter le blé broyé, et en extraire immédiatement de 65 à 70 pour 100 de farine; à rouler ensuite les gruaux sous les meules libres, de manière à détacher ce que M. Mège-Mouriez nomme le tissu embryonnaire, sans le moudre; à séparer ces membranes par un ventilateur ou par un blutoir, à mélanger la farine première extraite à 70 pour 100, et à s'en ser-

vir pour faire le pain, qui sera d'autant plus beau que les farines auront été faites depuis un temps suffisant.

Ce procédé, appliqué à Scipion, donne, à une extraction de 77 à 78 pour 100, un pain aussi beau et aussi bon que celui qui jusqu'à présent était à 70 pour 100.

Voici une légère innovation, également mise en pratique par MM. Mège-Mouriez et Salonne, qui permettrait d'atténuer beaucoup les mauvais effets de l'addition des fines parties du son ou des gruaux à la farine première.

Ce procédé ne change rien aux modes de mouture qui sont actuellement en activité, il n'oblige qu'à une légère modification dans la boulange.

Il consiste à broyer le blé comme nous l'avons dit, à extraire 70 pour 100 de farine de premier jet, et au lieu de rouler les gruaux sous les meules (1), de les garder tels qu'ils sont au chiffre de 20 pour 100 environ. Cette séparation accomplie, on fait la pâte avec la farine à 70 pour 100, et au dernier pétrissage, quand toutes les fermentations sont terminées, il faut tenir la pâte très-molle, ajouter du gruau, qui donne en l'hydratant la consistance voulue, laisser lever, et mettre au four avant que la céréaline ait passé par l'incubation nécessaire pour agir. Ce procédé est, du reste, aussi facile que le premier, mais il exige de plus la séparation des farines et un nettoyage rigoureux; il est vrai qu'il fait du pain blanc à 88 ou 90 au lieu de 77 à 79.

Ces deux procédés ont pour but de réprimer l'action de la céréaline, afin de pouvoir faire entrer dans le pain tous les principes alimentaires du blé, c'est-à-dire faire du pain complet sans qu'il soit bisaigre et désagréable.

Des différentes sortes de pain. — Parlons du pain des campagnes, du pain de munition, du pain municipal et du biscuit du marin, du soldat et de quelques autres variétés de pain.

Le *pain des campagnes* est plus nourrissant que celui des villes, parce que la farine étant généralement blutée à 15, au lieu de 22 pour 100, contient les principes alimentaires du son. Il contient presque toute la farine fournie par le blé; il se rapproche donc davantage de l'aliment complet. On y associe souvent de l'orge, du seigle et même une petite quantité de féveroles : rien de mieux. Le cultivateur connaît le grain qu'il porte au meunier, il est sûr qu'il n'est point avarié; tandis que le boulanger des villes a quelquefois vendu du pain bis où il faisait entrer des farines avariées. Il est souvent coloré et amer par suite de la mau-

(1) Il est indifférent d'employer les meules horizontales ou verticales, mais il importe beaucoup de les tenir à une distance capable d'extraire le plus de farine sans pulvériser les tissus tégumentaires.

vaise direction des levains, qui sont souvent conservés huit jours et dans lesquels se développent des ferments lactique, butyrique, etc.

Le *pain de munition* en France est très-bon, il se fait avec le pur froment; le blutage est à 15 au lieu de 22, ce qui est un bien. En Russie et en Allemagne, on se contente de blutages inférieurs; le seigle est associé au froment.

Pain municipal. — Dans les temps de disette, la question du pain a toujours tenu le premier rang dans les préoccupations municipales; elle a surtout une extrême gravité pour une ville aussi populeuse que Paris, qui donne asile à tant de misères. Sans parler de l'active coopération de la charité publique et privée pour alléger les charges et les souffrances des travailleurs nécessiteux, divers moyens ont été mis en œuvre pour vendre le pain à prix réduit; je vais exposer brièvement ceux qui se recommandent par une large pratique.

L'année 1846 fut d'une sécheresse extrême, la récolte fut près du tiers au-dessous d'une récolte moyenne; la disette de 1847 s'ensuivit.

M. de Rambuteau était alors préfet de la Seine; avec l'habile coopération de M. de Cambrai, les maux des disettes furent épargnés à Paris avec des sacrifices municipaux relativement modérés. On adopta le système des bons à prix réduits pour les nécessiteux. Voici comment je l'ai apprécié dans ma conférence sur le blé et les disettes (*Revue des cours scientifiques*, 27 septembre 1866) : « Le système des bons à prix réduits pour les nécessiteux a pour résultat utile de restreindre le chiffre de la dépense en produisant les mêmes résultats : mais il entraîne à sa suite les embarras d'une comptabilité compliquée ; il met à une rude épreuve la dignité du travailleur, qui, forcé de perdre son temps et de tendre la main pour obtenir ces bons à prix réduits, prend ainsi l'habitude des secours, et fait un apprentissage qui conduit au bureau de bienfaisance. »

Si l'année 1846 fut suivie d'années d'abondance, les années 1853, 1854, 1855, 1856, furent mauvaises ou médiocres, et le prix moyen annuel du froment s'éleva beaucoup. Pour éloigner les maux de la cherté du pain, la caisse de la boulangerie fut créée; grâce à la direction aussi ferme qu'habile de M. Pelletier, cette longue période fut traversée à Paris sans trop de souffrances.

On adopta le système de compensation. Pendant les années de disette, la ville fit de grands sacrifices pour maintenir le prix du pain à une taxe modérée ; et quand revinrent les années d'abondance, un très-léger droit d'entrée sur les farines, sagement calculé et gradué, ramena l'équilibre dans le mouvement des fonds de la caisse de la boulangerie.

Voici maintenant le système que je proposais depuis longues années dans mes cours, et que j'ai exposé comme il suit dans ma conférence :

« Admettons maintenant, pour embrasser toutes les suppositions, que, malgré tous les efforts, par suite d'intempéries s'étendant sur les con-

trées les plus productives du globe, le froment de première qualité soit en quantité insuffisante pour pourvoir à tous les besoins; que faudrait-il tenter pour diminuer la consommation du pain blanc? C'est dans cette supposition que j'admettrais la fabrication et la vente d'un *pain municipal* se vendant à prix réduit sur tous les marchés. Toute la puissance de la réserve se concentrerait pour abaisser le prix destiné à tout nécessiteux qui voudrait l'acheter. On laisserait le riche payer le pain blanc au cours des farines.

Ce pain devrait, au moins dans ce qu'il y a d'essentiel, représenter l'ancien *pain de ménage*.

On pourrait autoriser le mélange en proportion convenables des farines provenant des grains des diverses céréales; on pourrait y associer une petite proportion de farine de féveroles.

Ces mélanges, qui devraient abaisser considérablement la consommation de la farine de première qualité, seraient effectués sous la surveillance expresse d'un conseil supérieur, juge suprême et compétent de toutes les questions que fait naître la fabrication du pain dans ses rapports avec la santé publique.

Toutes les graines et farines devraient être dans de bonnes conditions de conservation, exemptes de toutes les altérations qui peuvent faire suspecter la qualité du pain. Chaque farine interviendrait dans des proportions telles que la valeur nutritive du pain ne fût point abaissée, et que cet aliment ne laissât rien à désirer ni pour l'odeur, ni pour la saveur. Les membres de la commission, composée de meuniers et de boulangers vieillis dans leurs professions, de savants habitués à toutes les recherches que comportent les altérations des aliments, ne devraient pas consommer d'autre pain que celui qu'ils destineraient à l'ouvrier.

La liberté est sans doute préférable : à chacun du pain blanc fait avec la farine première qu'il achète chez tous les boulangers, voilà ce qu'il y a de mieux; mais dans un temps de disette il faut user de toutes les ressources. (Voy. dans les Notes et Documents l'article sur le *pain blanc* et le *pain bis*.)

Le *biscuit de marin* est une véritable galette préparée avec une pâte plus sèche, moins salée. Pendant la cuisson, elle est privée d'eau par une action de la chaleur plus lente et plus prolongée.

Ce biscuit se conserve très-bien; il renferme plus de matière alimentaire sous le même volume; il répugne à bien des gens, parce qu'il faut de la patience pour le manger, et c'est précisément la lente mastication qu'il exige, qui en fait le principal mérite en facilitant sa digestion. En exerçant les dents, il les conserve.

Pain à café. — Il est obtenu à l'aide de la levûre, qu'il faut laver si on ne l'a pas préparée exprès.

Pain viennois. — Le lait et la levûre interviennent dans sa préparation.

Pain anglais. — Ces pains carrés sont trop pourvus de mie : les pommes de terre interviennent souvent dans leur préparation, ce qui n'est pas un mal au point de vue de l'hygiène. Disons cependant que cette addition diminue la valeur alimentaire du pain.

Pain de fécule. — Il faut torréfier légèrement la fécule et la moudre avec le grain, 50 pour 100 de blé dur et 50 pour 100 de fécule.

Pain de son. — On ne sépare pas le son de la farine. Aliment utile dans la constipation.

Pain de gluten. — J'ai donné, dans mon ouvrage sur la glycosurie, les détails circonstanciés sur le pain destiné surtout aux glycosuriques et aux obèses. D. I. Cormier, 18, rue des Grands-Augustins, prépare un *pain de gluten et légumine* dans lequel il remplace une partie des 25 pour 100 de farine par de la féverole. C'est un bon produit.

La *digestion du pain* met en jeu d'une façon inégale les différentes parties de l'appareil digestif. Le gluten, les sels solubles, peuvent être dissous et digérés sous l'influence du suc gastrique dans l'estomac ; l'amidon est digéré et dissous dans les intestins sous l'influence du suc pancréatique. La mouture et la cuisson du pain favorisent cette dissolution.

Rôle hygiénique du pain. — Le pain et l'eau seuls ne suffisent point à l'alimentation. Des expériences entreprises sur eux-mêmes, par des savants dévoués, ont prouvé qu'on dépérit assez vite avec un pareil régime. Des observations recueillies sur des prisonniers confirment ce fait ; mais il faut ajouter bien peu de chose au pain pour constituer une alimentation complète. — Un peu de matières azotées, de soupes à l'huile complètent le régime ; les trappistes y associent habituellement les haricots, les pois, les lentilles, qui renferment plus d'azote que le froment.

Quand le pain intervient pour une quantité considérable dans l'alimentation, la quantité qu'on en consomme est d'autant plus élevée, que le pays est plus froid, comme le montre le tableau suivant :

Ration de pain accordée il y a quelques années aux soldats dans les principaux Etats de l'Europe.

	Grammes.	
Espagne	670	(froment).
Italie	737	id.
France	750	id.
Belgique	775	id.
États sud Allemagne	900	(1/6 froment, 4/6 seigle, 1/6 orge).
États nord Allemagne	1000	(seigle-froment).
Russie	1000	id.

Selon moi, ce n'est pas la proportion de pain qu'il conviendrait d'augmenter en s'avançant vers le pôle, mais la quantité de lard ou de graisse

accordée au soldat. Il est plus convenable d'augmenter la puissance des aliments de calorification sous un volume normal que de l'accroître en fatiguant les organes par l'ingestion de trop grandes masses alimentaires.

Conservation des céréales. — Les ravages des insectes, l'invasion des mucédinées, voilà les deux grandes causes des altérations des grains dont il importe de les garantir. Les insectes qui ravagent les grains sont particulièrement : le *charançon* et l'*alucite*. Les blés attaqués par ces insectes donnent un pain désagréable, dont la valeur nutritive est diminuée. Des médecins suédois avaient prétendu que les pains préparés avec ces blés possédaient une action analogue à celle des cantharides : cette assertion a été démentie par des expériences de Parmentier. MM. Chevallier et Lassaigne ont eu à examiner des blés dont les grains étaient en partie vidés, la matière alimentaire était remplacée par des infusoires.

Les moisissures des grains sont plus à redouter, parce que ces grains peuvent fournir des farines nuisibles ; pour préserver les céréales de ces altérations et de ces ravages, il faut les conserver dans des *silos métalliques*, parfaitement garantis de l'humidité. Les grains doivent y être introduits aussi secs que possible. Si des charançons ou des alucites y apparaissent, il faut les détruire à l'aide du sulfure de carbone en vapeur, comme l'a conseillé Doyère. Les grains qu'on doit conserver sont les blés durs et le riz ; ces grains résistent mieux à toutes les attaques, puis moulus ensemble à parties égales, ils donnent une farine avec laquelle on peut faire un pain excellent.

Altérations des graines, des farines et du pain. — Les altérations des céréales peuvent dépendre de graines nuisibles mêlées, ou de l'invasion de divers parasites.

L'*ivraie* vient au premier rang parmi les graines incriminées ; elle est fournie par le *Lolium temulentum*, de la famille des Graminées. Déjà Galien avait énoncé dans son ouvrage sur les aliments que le pain mêlé de farine d'ivraie causait de la céphalalgie, une ivresse spéciale, rendait la marche chancelante et, ce qui est plus douteux, déterminait des ulcères. Les chevaux nourris d'ivraie ont les mouvements incertains, la pupille dilatée, le pouls ralenti, la respiration accélérée ; les souris soumises à cette alimentation exclusive meurent. Gmelin a noté, chez des individus ayant pris de l'ivraie, des vertiges, des tintements d'oreille, un affaiblissement de la vue et de l'intelligence, avec une respiration anxieuse. Bailliet et Filhol ont constaté que le principe actif se développe par la fermentation, que la chaleur le dissipe, et qu'il détermine le délire et le coma. On sépare l'ivraie du bon grain à l'aide d'un crible spécial.

Nielle des blés. — C'est la semence de l'*Agrostemma Githago*, de la famille des Caryophyllées. Une ancienne opinion attribue des propriétés nuisibles au pain préparé avec une farine provenant de grains mêlés de nielle. Malapert et Rousseau ont vu que 16 grammes de nielle en grains tuent les poulets; 10 grammes en poudre, un chien. L'animal qui ingère cette poudre présente les symptômes suivants : Il est d'abord triste, abattu, il s'assoupit; il éprouve des tremblements, des convulsions, de l'affaiblissement du train de derrière, des vomissements, des selles sanguinolentes, du coma. A la dose journalière de 2 grammes, les animaux succombent. Le docteur Bellaud a soigné cinq individus empoisonnés par la nielle; il a noté le pouls accéléré, puis déprimé, la peau chaude, de la céphalalgie et des vertiges. Le principe actif est de la saponine ou un principe immédiat de cet ordre.

Ravenelle. — Graine du *Raphanus Raphanistrum*, de la famille des Crucifères, accusée par Linné d'avoir produit, par son mélange avec le grain destiné à la fabrication du pain, des épidémies désignées sous le nom de *raphanie.* Mais je crois que cette maladie était plutôt déterminée par l'avarie des farines ou par l'ergot du seigle, les symptômes relatés par Rotham me paraissant se confondre avec ceux de l'ergotisme ou de l'acrodynie.

Altération des graines. — Les principales altérations des graines se rapportent aux graines ergotées, au maïs envahi par un parasite spécial, aux farines et aux graines envahies par des moisissures suspectes. Nous reviendrons sur ces sujets en parlant des *Mucédinées nuisibles.* Nous allons nous borner à dire ici quelques mots sur la rouille et le blé niellé.

Blé niellé. — Maladie du froment causée par le parasitisme de l'*Anguillula Tritici*, ver nématoïde qui ne vit point en parasite chez les animaux. Il a été découvert en 1743 par Turberville Needham, et depuis étudié par Davaine. Ce parasite a le corps filiforme, de 2 millimètres de longueur et de 0mm,4 de largeur. La femelle est plus volumineuse que le mâle. Il offre une vie active et une vie latente par la dessiccation. Il présente le phénomène de la révivification. Il est digéré sans modification chez les animaux à sang chaud, diminue la valeur du pain. On en débarrasse les graines en les immergeant dans l'eau acidulée.

Rouille (*Uredo*, *Rubigo*, *Carbo*, *Caries*). — Parasite extérieur qui diminue la valeur du blé par la substitution de cellules cryptogamiques noires. Les batteurs de blé rouillé éprouvaient des inflammations, des muqueuses bronchiques et oculaires. Le blé rouillé donne un pain coloré désagréable. Les expériences de Tessier sur les animaux établissent que le blé rouillé n'est pas nuisible; d'après Costallat, il faudrait être plus réservé pour se prononcer sur l'innocuité du blé rouillé intervenant en grande quantité dans l'alimentation de l'homme. La rouille faisait jadis beaucoup

plus de ravages qu'aujourd'hui. On la combat efficacement par des substances diverses. On donne à cette opération le nom de *chaulage*. On mêle le grain au moment de la semence avec de l'acide arsénieux. Les perdreaux et les mulots qui mangeaient ce grain étaient empoisonnés. Ce mode de chaulage est abandonné depuis que la loi a défendu de délivrer de l'acide arsénieux aux agriculteurs. Benedict Prevost a montré que le *sulfate de cuivre* réussissait aussi bien que l'acide arsénieux à débarrasser le grain de son parasite. On emploie aujourd'hui la chaux, ou, d'après Mathieu Dombasle, un mélange à parties égales de chaux et de sulfate de soude.

Blé trop nouveau. — On a accusé l'usage du blé non mûr de favoriser le développement du *typhus fever* ou de la fièvre typhoïde ; mais on ne se nourrit de ce blé qu'après la famine, comme en 1815, pendant l'invasion. C'est la famine et l'encombrement qui étaient alors les vraies causes de ces épidémies.

Les *altérations des farines* qu'on doit surtout redouter, ce sont celles produites par l'envahissement de certaines moisissures. Nous reviendrons sur ce sujet en traitant des mucédinées parasites. 100 kilogrammes de farine doivent donner, comme nous l'avons dit, 130 à 135 kilogr. de pain. Dans les manutentions on en obtient souvent 140, en soumettant, au début de la cuite, les pains à une vive chaleur qui emprisonne de l'eau dans la mie. On doit déterminer la quantité d'eau contenue dans le pain en le desséchant dans une étuve chauffée à 100 degrés, et en agissant comparativement sur un bon type. Quand les farines sont avariées, l'addition d'une petite proportion de sulfate de cuivre facilite la panification, ainsi que l'ont constaté des boulangers anglais et belges. M. Kuhlmann nous a appris que ces falsificateurs faisaient dissoudre 30 grammes de ce sulfate dans un litre d'eau, et qu'ils ajoutaient un petit verre de cette solution dans 200 kilogrammes de pain.

1/10 000 de sulfate de cuivre suffit; à la dose de 1/18 000, le pain ne lève plus. Ces additions sont absolument condamnables à deux titres : le premier, c'est de faciliter l'emploi de farines avariées ; le deuxième, c'est d'introduire dans le pain une substance toxique dont la dose peut être élevée par la négligence de l'ouvrier.

On a mêlé la farine de froment avec de la *fécule* ou d'autres farines. On reconnaît ces fraudes à l'aide du microscope, en s'aidant de types purs qu'on examine comparativement. Les caractères s'accentuent en délayant sur le porte-objet la farine à examiner avec une solution de potasse de 2 à 10 pour 100. M. Donny a fait de bonnes études à ce point de vue. Il a montré qu'on reconnaît la farine de féveroles en employant alternativement l'acide nitrique et l'ammoniaque : on observe une couleur rouge caractéristique.

Pains, altérations par les moisissures et surtout par l'*Oïdium aurantiacum.* — Voy. *Mucédinées parasites.*

Professions principales se rattachant a l'emploi des substances féculentes. — Ces professions sont les meuniers, les boulangers, les amidonniers, les fabricants de fécule.

Meuniers. — Toutes choses égales, les meuniers sont plus souvent atteints de toux, d'asthme, d'emphysème du poumon, que les ouvriers d'autres professions. Les pneumonies chez eux sont plus graves. Il faut en accuser plutôt le *repiquage des meules*, sur lequel nous reviendrons en parlant des poussières siliceuses, que la farine, qui cependant détermine ou entretient quelquefois certaines ophthalmies.

Boulangers, gindres. — Ont les bras, les mains, le cœur plus développés; ils sont sujets, par le fait des refroidissements auxquels ils s'exposent, aux pneumonies et aux rhumatismes articulaires aigus. La station prolongée pendant le pétrissage détermine aussi souvent l'apparition de varices.

Amidonneries, Féculeries. — Ces deux industries sont rangées dans la première classe, non pas pour leurs produits, mais par le fait des eaux résidus, qui deviennent des plus fétides par la putréfaction des matières albuminoïdes.

Amidon. — Les usages de l'amidon sont nombreux. On l'emploie en cosmétique comme poudre à poudrer et pour l'empesage du linge. Les manufactures de tissus de coton et de soie commune en consomment de grandes quantités. Deux procédés sont suivis pour l'obtenir. Le *procédé ancien*, ou par putréfaction, consiste à délayer la farine dans de l'eau, à laisser putréfier le gluten, à laver et recueillir l'amidon qui se dépose. Les eaux résidus qui s'écoulent de ces fabriques ont une odeur infecte, et le gluten est sacrifié. M. Martin a eu l'heureuse pensée de séparer le gluten par malaxation, de l'utiliser (voy. page 254) et de recueillir l'amidon. Les fabriques qui suivent ce procédé sont exemptes d'odeur infecte ; mais lorsqu'on emploie des blés blancs contenant de l'albumine soluble, les eaux résidus qui l'entraînent en dissolution altèrent les cours d'eau. C'est ce qui a engagé l'administration à ranger ces fabriques dans la deuxième classe, d'après les indications du conseil de salubrité du Nord. Si l'on emploie ces eaux résidus en irrigation, tous les inconvénients sont évités.

En Angleterre, on prépare de l'amidon avec la farine de riz, et dans d'autres localités avec du maïs; on les distingue de l'amidon de blé à l'aide du microscope. Pour l'empesage, on falsifie quelquefois l'amidon avec du kaolin. On le mêle avec du borate de soude.

Féculeries. — On râpe les pommes de terre, on recueille et on lave la fécule, qui se dépose. Les eaux résidus, quand elles séjournent dans des pièces d'eau, produisent la transformation du sulfate de chaux en sulfure calcique. Ces eaux répandent une odeur d'œufs pourris ; les pois-

sons ne peuvent y vivre. Il faut employer les eaux résidus des féculeries et des amidonneries en irrigations, comme l'a si heureusement fait Dailly à Trappes.

Fruits. — Chez nous, les fruits jouent un rôle agréable et utile dans l'alimentation, mais dans certaines contrées méridionales leur importance s'agrandit beaucoup. Dans plusieurs îles des mers du Sud, les palmiers, les cocotiers, les bananiers, peuvent satisfaire aux principaux besoins de l'homme; ils fournissent les aliments solides, les boissons, les vêtements dont il a besoin. Quelques-uns de ces arbres sont, presque sans culture, d'une grande fécondité, mais avec cette alimentation facile naît une civilisation stationnaire. L'homme, n'ayant pas le stimulant de la prévoyance, devient paresseux; avec la paresse apparaissent les maladies de misère physiologique et une résistance moindre aux maladies miasmatiques. La durée de la vie est plus courte. Toutes les grandes autorités, Lesson, Duperrey, sont de cet avis. Se nourrir exclusivement de fruits peut avoir été l'état primitif heureux de l'humanité, mais non l'état parfait. L'alimentation par les fruits est incomplète pour l'homme. Les matériaux de calorification y sont en excès; il s'y trouve quelquefois une heureuse association de corps gras et de matériaux glycogéniques; les aliments albuminoïdes s'y rencontrent en trop faible quantité. Pour les matériaux inorganiques, il y a peu de phosphates; les chlorures et les sels de chaux s'y trouvent en proportion suffisante; ils renferment des sels à acides organiques combinés avec la potasse, ce qui rend les urines alcalines quand on se nourrit exclusivement de fruits. Pris en excès, ils donnent peu de forces; ils déterminent souvent de la diarrhée et quelquefois le *choléra nostras;* ils ne préservent pas des affections de la peau et des maladies syphilitiques. Au contact des Européens, les races indigènes frugivores de l'Océanie s'éteignent sous l'influence de l'alcool et de la syphilis. Les enfants d'individus affaiblis par ces deux causes meurent tuberculeux.

L'intervention modérée des fruits dans l'alimentation est très-avantageuse; elle ajoute un utile complément aux matériaux des autres aliments, elle diminue l'acidité des urines, prévient ainsi la polyurie; elle aide à la régularisation des garderobes, ce qui est d'une grande importance dans les pays chauds. Cette alimentation ténue et tempérante est également favorable dans ces contrées.

Classification. — Je range les fruits dans quatre classes : 1° *sucrés féculents;* — 2° *sucrés;* — 3° *sucrés mucilagineux;* — 4° *sucrés acidules.*

Cette classification est vraie à la limite; la composition des fruits varie avec les phases de la maturité. Nous la suivrons en respectant autant que possible l'ordre des familles dans les sous-divisions.

Fruits sucrés féculents. — En tête de ce groupe nous rangeons les *Musacées*, dont la première espèce a été dédiée à Musa, médecin d'Auguste. On a prétendu que le *Musa paradisiaca* était le *dudaïm* de l'Écriture. C'est une plante herbacée qui croît sous les tropiques en Asie, en Afrique, en Amérique, et chez nous dans les serres. Elle s'élève à la hauteur de 4 mètres; sa tige contient de l'acide gallique et de l'amidon. On nomme *régime* la réunion de 50 fruits : ce sont des baies charnues allongées, de 20 à 30 centimètres de long sur 3 de large, sans graines, ni loges. Cette espèce se multiplie par boutures. Ce fut sans doute un hasard heureux qui produisit cette variété que le bouturage maintient. J'avais aussi observé avec le duc de Luynes, sur une branche de poirier, une crassane avec une double couronne de feuilles. Cette curieuse variété fut ainsi maintenue pendant plusieurs années par la greffe. C'est ainsi que se développent accidentellement et se propagent par boutures nos meilleurs fruits. On mange les baies crues du *Musa paradisiaca*. Selon Labat, elles sont venteuses, non mûres elles se rapprochent de la viande. Suivant Humboldt, sur le même espace, le bananier donne 30 fois plus d'aliments que le froment (Boussingault, *Comptes rendus*, 1836, p. 440).

Par suite de l'avortement des graines de la banane, les fruits se rapprochent des graines par leur composition et par leurs usages. — On prépare avec les bananes une farine qui n'est pas sans analogie avec la farine de riz.

	BANANE.	RIZ.
Amidon	78,4	86.9
Sucre, gomme	7,9	0,5
Graisses	0,5	0,8
Tissus cellulaires	5,6	3,4
Substances protéiques	5,2	7,5
Cendres	2.7	0,9

Le *Musa sapientium* des gymnosophistes de l'Inde a des fruits plus petits, plus sucrés (saccharose), comparables à la figue. Le *M. Oualan* a la chair âpre; son usage colore les urines en jaune.

M. nana, cultivé dans nos serres, donne un fruit délicat : le *M. textilis* a des fibres droites employées pour faire des cordages; le *M. Ensete* d'Abyssinie, a, suivant Bruce, un fruit amer.

Artocarpées. — Cette famille fournit le jaquier, l'arbre à pain (*Artocarpus incisa*) et l'*A. integrifolia*, dont les fruits ou soroses, verdâtres, plus gros que la tête, contiennent près de la surface, au milieu d'une pulpe farineuse, 40 à 60 semences grosses comme des châtaignes, qui se mangent comme elles. La pulpe féculente, qui forme la partie la plus importante du fruit, se mange comme du pain, après l'avoir fait cuire. Le fruit est altérable : mais séché au four, il se garde six mois.

C'est l'aliment principal de plusieurs peuplades de la Malaisie et de l'Océanie. Quand on en mange exclusivement, il cause aux Européens des diarrhées, des dysenteries. Selon Lesson, trois arbres peuvent suffire pour nourrir un homme ; leurs écorces servent à le vêtir. Selon Ricord-Madiana, le fruit contient de la graisse, de l'albumine, du gluten, du sucre, et plus de 10 pour 100 de fécule. Un arbre de cette même famille des Artocarpées, le *Galactodendron utile* (*arbre à vache*), fournit, par des incisions faites au tronc, une grande quantité d'un suc blanc et doux comme le lait, que les habitants boivent à l'instar du lait de vache. (Humboldt et Boussingault, *Annales de chimie et de physique*, t. VII, et Boussingault, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, août 1878.)

Fruits sucrés. — Les fruits sucrés qui jouent le plus grand rôle dans l'alimentation sont les figues et les dattes.

Figues. — Elles sont fournies par le *Ficus Carica*, de la famille des Morées, voisine des Artocarpées. La réunion de fruits multiples mûris dans le réceptacle constitue la figue, qui est un fruit agrégé, nommé *sycone*. Les figues du nord de la France sont peu sucrées et ne peuvent pas se conserver. Celles du commerce viennent du midi de la France et de l'Europe. On en distingue un grand nombre de variétés dont les plus communes sont les *petites figues blanches*, les *figues violettes* et les *figues grasses*.

Les premières, qui proviennent de la *petite figue de Marseille*, desséchées, sont petites, blanches, parfumées et très-sucrées; elles sont réservées pour la table. Les secondes, beaucoup plus grosses, d'une couleur bleuâtre ou violette, proviennent de la *figue mouissonne* de Provence; il faut les choisir sèches et nouvelles : ce sont celles qui se conservent le mieux en bon état. Les *figues grasses* proviennent de la *grosse figue blanche* ou de la *grosse figue jaune* de Provence. Elles sont très-grosses, visqueuses, très-facilement attaquées par les mites.

Dattes. — Fruits fournis par le *Phœnix dactylifera*, de la famille des Palmiers. Le dattier, aliment sucré incomplet, intervenant cependant pour une large part dans l'alimentation des athlètes, croît dans l'Inde, la Perse et surtout en Afrique, dans une contrée au sud de l'Atlas qui s'étend du royaume de Maroc à la régence de Tunis, au sud de l'Algérie, et qu'on désigne sous le nom de *pays des dattes*. Dans cette localité, ce fruit sucré joue un rôle très-important dans l'alimentation. C'est une *baie* de forme elliptique, longue et grosse comme le pouce environ; son épiderme est mince, rouge jaunâtre, et recouvre une chair solide, d'un goût vineux, sucré et un peu visqueux. Cette chair renferme une semence composée d'un épisperme membraneux, lâche, blanc et soyeux, et d'un périsperme très-dur, osseux, oblong, profondément

sillonné d'un côté et portant sur le milieu du côté convexe une petite cavité qui renferme l'embryon.

C'est de l'Afrique et par la voie de Tunis que nous viennent les meilleures dattes. Il faut les choisir récentes, fermes, demi-transparentes et exemptes de mites.

Cette même famille des Palmiers nous fournit le sagou, dont nous avons parlé page 101. Nous devons mentionner encore le cocotier (*Cocos nucifera*), le végétal le plus utile des pays intertropicaux. A lui seul il fournit aux habitants de ces contrées des aliments les plus variés, qui remplacent pour eux le lait, la crème. On en fabrique de l'alcool et des liqueurs qui remplacent le vin, le vinaigre. Il fournit des matériaux pour fabriquer des tissus, des vases usuels, des habitations. C'est donc à bon droit qu'on l'a nommé le roi des végétaux. Son bourgeon terminal fournit une nourriture saine, connue sous le nom de *chou palmiste*. Son fruit, de la grosseur d'un melon, donne un litre de *lait de coco*. Dumont-d'Urville affirme qu'un homme peut consommer par jour 20 litres de ce lait sans inconvénient. L'amande de ce fruit est blanche, ferme, compacte; elle possède une saveur intermédiaire entre celle de la rave et de la noisette. On doit l'assaisonner avec du poivre et du vinaigre. C'est un aliment lourd, d'une digestion difficile. Importé en France, il y a été assez peu recherché. On obtient par l'expression des amandes une huile incolore qui se solidifie à + 16 degrés; récente, elle est alimentaire; transportée, elle sert à la fabrication des savons (voy. page 83).

Raisins. — Forment une transition naturelle entre les fruits sucrés et les fruits sucrés acidules. Nous ne parlerons ici que des raisins de table, nous traiterons plus loin des raisins à vin. On consomme des chasselas, des muscats, du plant de juillet, plusieurs variétés appartenant au groupe pineaux, et accidentellement des frankentals, des sauvignons, des savagnins, des tresseaux, etc. Les raisins mûrs contiennent, suivant les variétés, de 12 à 30 pour 100 de sucre interverti, de l'albumine végétale, du bitartrate et du bimalate de potasse. Herpin a comparé comme aliment le jus de raisin au lait de la femme; il se rapprocherait plutôt du lait de jument, et encore il contient moins de graisse et en plus du bitartrate de potasse. Les raisins de variétés différentes ont souvent des saveurs très-dissemblables. Carrière et Herpin ont publié de bonnes monographies sur les cures de raisin.

Cure de raisin. — Les raisins diffèrent beaucoup pour leur composition; la France est le pays où l'on cultive les plus variés et les plus délicieux. Les meilleurs pour la cure de raisin sont ceux qui appartiennent au groupe des *chasselas:* leur saveur peu prononcée plaît généralement, leur teneur modérée en sucre les rend plus convenables pour la digestion. Les *gutedel blancs* et *roses* des Allemands sont des chasselas bien inférieurs à notre *chasselas de Fontainebleau*, le premier des

raisins de table ou de cure de raisin. Les *fendants vert* et *roux* du canton de Vaux, de Vevey, de Montreux, sont des variétés très-voisines des chasselas; il en est de même de l'*œsterveicker :* elles sont seulement moins bonnes. Le *kleinberger* de l'Oberland est un mauvais raisin aqueux, acide, qui se rapproche plus du gouais que du chasselas; quand il est bien mûr, il est supporté à plus haute dose que les variétés plus sucrées. Le *burgunder* (pineau moréote, Stolz) est une variété qui ressemble à notre pineau noir de Bourgogne, qui peut être un excellent raisin pour la cure quand il n'a pas atteint sa complète maturité. Le *traminer* est voisin de notre délicieux chardenet ou *pineau blanc*. Le *riesling* le cède à notre savagnin jaune du Jura, qui est aussi un raisin de cure des plus remarquables. Voilà les variétés indiquées. Mais rappelons que nos chasselas sont pour la cure au-dessus de tous les autres raisins; qu'en général on doit choisir les variétés modérément sucrées, à grains sphériques petits ou moyens, ayant peu de chair, la peau tendre, beaucoup de jus et une saveur délicate. La cure commence avec la maturité du raisin; on peut débuter par des espèces précoces, telles que le plant de juillet; elle dure de trois à six semaines. — *Dose*. On commence par un demi à 1 kilogramme, on arrive progressivement jusqu'à 3 et 5 kilog. par jour. Cette quantité est répartie en trois portions : 750 grammes à 1 kilogramme de six à huit heures du matin, la seconde entre le déjeuner et le dîner, et la troisième avant la collation du soir (Curchod). Il faut limiter la quantité quand le raisin n'est pas pris avec plaisir et surtout quand il incommode. On rejette les pellicules et les pepins. Bien peu de personnes peuvent supporter ces doses journalières de 3 à 5 kilogr. On peut faire des cures analogues à celles de raisin avec des cerises, des framboises, certaines variétés de poires.

Pour le reste du régime, l'alimentation devra être réglée d'après la nature de la maladie, les habitudes bromatologiques. En général les repas devront être modérés, les viandes de toute nature, le vin, le thé, le café pourront y intervenir. L'*exercice* est l'une des conditions qui favorisent le plus puissamment les bons effets de la médication par les raisins.

Effets physiologiques, usages thérapeutiques. — Sous l'influence de la cure de raisin, la santé générale s'améliore, l'appétit augmente, les fonctions de la digestion s'accomplissent plus rapidement; quelquefois il y a de la diarrhée produite, d'autres fois elle est guérie par l'usage des raisins. Les *chasselas* sont en général bien supportés; quelques raisins, comme les *tresseaux*, les *gouais*, les raisins non mûrs ont une action purgative manifeste; les *pineaux* bien mûrs produisent plutôt la constipation. On peut donc varier la nature du raisin suivant l'effet désiré ou obtenu. Pendant la cure, de l'embonpoint se manifeste souvent (Rhazès, Hirsch). Les urines sont plus abondantes, souvent neutres ou alcalines; c'est par les reins que le bicarbonate de potasse résultant de la décom-

position du tartrate est surtout éliminé. Il faut surveiller la cure au point de vue de la glycosurie : je l'ai vue apparaître par l'abus des raisins; pour la prévenir, l'exercice énergique est bien indiqué.

La cure de raisin est souvent utile dans la dyspepsie, la constipation habituelle, les hémorrhoïdes; dans les maladies chroniques du foie, accompagnées ou non d'ictère, dans les coliques biliaires, les calculs hépatiques; dans l'hypertrophie de la rate consécutive aux fièvres intermittentes, dans certaines diarrhées chroniques (E. Carrière), dans la dysenterie des camps (Pringle); dans le catarrhe de la vessie, les blennorrhées (Pircher). Je la regarde comme parfaitement indiquée dans les cas de gravelle urique ou cystinique. On a encore préconisé la cure de raisin dans les intoxications mercurielle et saturnine; dans la goutte, mais avec l'accompagnement obligé de l'exercice énergique. On l'a vantée dans la bronchite chronique, dans la phthisie (Carrière), aux dernières périodes de la coqueluche (Curchod); dans les scrofules, dans l'hypochondrie et l'hystérie avec chlorose; dans les exanthèmes chroniques, pourvu que les urines ne contiennent pas de glycose; dans le scorbut.

On voit combien sont nombreuses les indications d'un modificateur aussi inoffensif que la cure de raisin. « Après quelques jours d'un régime, dit M. E. Carrière, qui admettait dans l'alimentation un kilogramme de raisin et plus, j'éprouvai une sorte de facilité dans les mouvements, de bien-être dans les forces, qui me rendait la fatigue moins pénible et réagissait fortement sur les facultés de mon esprit. »

Les localités les plus convenables sont Vevey, Montreux, Veytaux, Aigle, sur les bords du lac de Genève. La saison est belle : la température, depuis la mi-août jusqu'à la mi-octobre, est admirablement bonne. Mais pourquoi ne pas venir à Fontainebleau, promenades admirables, air pur, les meilleurs raisins du monde? Il convient de ne pas atteindre leur complète maturité. On peut faire des cures à Paris. Il y vient des raisins très-convenables de toutes les parties de la France, pendant plus de trois mois. Je n'indique pas de station allemande parce que nos raisins sont préférables aux leurs.

Les *jujubes*, fruits du *Rhamnus Zizyphus*, de la famille des Rhamnées, peuvent être rangées à côté des fruits sucrés acidules; on les emploie comme béchiques.

Fruits mucilagineux. — La famille des Cucurbitacées, qui donne des fruits drastiques, ceux du *Cucumis Colocynthis* et ceux du *C. Elaterium*, fournit également plusieurs fruits mucilagineux, au premier rang desquels il faut placer le *Melon* (*Cucumis melo*). Originaire des pays tempérés de l'Asie, il fut rapporté en Occident lors de la première expédition des Romains en Perse. Chaque jour on en servait aux repas de

Tibère. Le *melon cantaloup* est une excellente variété qui a pris naissance dans les jardins maraîchers qui avaient remplacé les fossés de la Bastille. Le melon contient de la saccharose, de l'albumine et beaucoup d'eau; son tissu cellulaire est dense avant la maturité. Quand il n'est pas bien mâché, il devient indigeste, surtout les variétés inférieures. Suivant Herberger, les écorces vertes et les racines sont émétiques.

Le *concombre* (*C. sativus*) est un fruit à chair aqueuse, fade, qui nécessite de bons condiments. Son plus grand usage chez nous consiste à le confire dans du vinaigre avant son développement; il intervient également dans une pommade très-employée.

Pastèque, melon d'eau (*Cucurbita Citrullus*).— Très-employée dans le Levant et en Italie. Selon Tournefort, son usage presque exclusif engraisse. Les soldats français qui firent la campagne d'Égypte, et qui en abusèrent, eurent souvent des sueurs abondantes, des convulsions légères; ils accusaient une grande faiblesse. A Paris, on en consomme très-peu.

Potiron (*C. Pepo*). — C'est un aliment aqueux qui réclame de bonnes additions, mais qui en général digère bien et est salubre. Les semences sont huileuses; leur pulpe à la dose de 100 à 200 grammes est efficace pour chasser le ténia inerme.

Fruits sucrés acidules. — Ce sont eux qui interviennent si utilement dans nos desserts, et qui contribuent à terminer heureusement les repas en complétant l'alimentation. Pris en proportion modérée, quand ils sont bien digérés, ils facilitent les garderobes, diminuent l'acidité de l'urine et en facilitent l'évacuation, préviennent ainsi la goutte et la gravelle urique. Pris en excès, ils peuvent déterminer la diarrhée et quelquefois le *choléra nostras*. Voici (page 272) un tableau emprunté à la *Chimie appliquée à la physiologie* de M. Gautier, qui donne une idée suffisante de la composition des principaux fruits.

Pendant la maturation, l'eau diminue dans les fruits, le sucre augmente beaucoup, tandis que disparaît une patrie de l'amidon, de la cellulose, et une substance comparable à du tannin, qui a été découverte dans les fruits encore verts par M. Buignet. Le sucre qui se trouve originairement dans les fruits est du sucre de canne, qui peu à peu se transforme partiellement en *sucre interverti*, lequel, à l'époque de la maturation complète, forme la totalité ou quelquefois une partie seulement de la matière sucrée (1).

En même temps que le fruit mûrit, son acidité diminue sans que les bases augmentent. Il paraît donc que les acides sont brûlés pendant la maturation.

(1) Buignet, *Ann. de chim. et de phys.*, 3e sér., t. XLI, p. 233 et suiv.

TABLEAU DE LA COMPOSITION DE PLUSIEURS FRUITS.

	POMMES VERTES.	POMMES MURES.	PÊCHES D'ÉTÉ.	CERISES.	PRUNES REINE-CLAUDE.	PRUNES QUETCHES.	POIRES VERTES CUISSE-MADAME.	POIRES MURES *Id.*	POIRES BELLE DE BRUXELLES.	RAISIN BLANC MUR DE HONGRIE.
Albumine et matières azotées.	0,10	0,20	0,93	0,57	0,28	1,0	0,08	0,21	0,295	0,8
Pectose .... }	5,00	3,00	1,21	1,12	1,11	0,7	3,80	2,19	2,20	0,09
Ligneux........................ }										2,06
Matières grasses	»	»	»	»	»	»	»	»	0,004	
Sucre........................	4,90	11,00	11,61	18,12	24,81	15,8	6,45	11,52	11,929	13,08
Gomme, dextrine et amidon, pectine..................	4,01	2,10	4,85	3,23	2,06		3,17	2,07		0,05
Matière colorante..........	»	»	»	»	verte 0,08	»	verte 0,08	0,01	»	»
Acides malique, pectique, tannique................ }	0,49	0,50	1,10	2,01	0,56	»	0,11	0,08	»	Acide tartrique 1,01
Chaux.......................... }			0,06	0,10	traces	Sels minéraux 0,9	0,03	0,04	Sels minéraux 0,130	Cendres. 0,48
Eau............................	85,50	83,20	80,24	74,85	71,10	81,6	86,28	83,88	85,44	79,08
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Auteurs.......	d'après GIRARDIN	GIRARDIN	BÉRARD	BÉRARD	BÉRARD	BOUSSINGAULT	BÉRARD	BÉRARD	PAYEN	FRESENIUS

Ainsi : transformation du tannin et production de sucre, disparition partielle des acides, et, d'après M. Cahours, si l'on vient à conserver le fruit mûr, destruction du sucre lui-même et de la matière azotée pendant le *blessissement*, tels sont les phénomènes successifs qui se passent dans les fruits.

Plusieurs familles naturelles nous donnent des fruits sucrés acidules; en ne nous occupant ici que de ceux que nous consommons habituellement en France, nous trouvons d'abord la famille des *Rosacées*, qui nous fournit des fruits *acidules sucrés astringents*, parmi lesquels il faut citer d'abord les *nèfles*, les *sorbes*, les *coings;* puis les nombreuses variétés de *pommes*, de *poires*, dans lesquelles le sucre domine; mentionnons les *prunes*, les *abricots*, les *pêches*. Cette même famille des *Rosacées* nous donne des *fruits acidules sucrés aromatiques*, parmi lesquels nous citerons les *fraises*, dont il existe tant d'agréables variétés; les *cerises*, les *framboises*. La famille des *Ribésiées* fournit les *groseilles*, les *cassis;* celle des *Berbéridées*, l'*épine-vinette;* celle des *Broméliacées*, l'*ananas*. La famille des *Hespéridées* produit des *fruits acidules* si utiles comme tempérants et bien indiqués dans le scorbut. Notons les *oranges*, les *citrons*, les *limons*, etc.

Brèdes. — Herbes. — Aliments herbacés. — Je comprends sous la désignation commune de *brèdes* ou d'aliments herbacés : 1° les feuilles, 2° les jeunes pousses, 3° les racines, 4° les fruits verts des végétaux employés dans l'alimentation. Je place dans une section annexe les champignons. On peut distinguer les herbes crues, les aliments herbacés cuits, les racines sucrées et les fruits verts; ces derniers se rapprochent de l'aliment complet par les jeunes graines qu'ils renferment. Les salades diffèrent des herbes cuites parce qu'elles contiennent des sels de potasse solubles dont les acides sont organiques, et que pour cela elles rendraient les urines alcalines, si l'on en consommait exclusivement. Les herbes sont les produits de la culture maraîchère, qui exige beaucoup d'engrais et un travail continu; mais aussi, grâce à la valeur élevée de certaines primeurs, un hectare de terre peut donner à Paris un produit net de 1000 francs. Les Chinois excellent dans l'emploi des procédés les plus rationnels de cette culture. Voici l'ordre d'études que je suivrai : 1° composition; 2° digestion et utilisation; 3° emploi exclusif, maladies qui en dérivent; 4° utilisation limitée et spéciale; 5° étiolement; 6° conservation et dessiccation; 7° questions spéciales.

Composition. — Les herbes contiennent tous les matériaux qui interviennent dans un aliment complet; pour le démontrer, il suffit d'observer que des animaux aussi différents d'organisation que le bœuf et le ver à soie peuvent se nourrir exclusivement d'aliments herbacés. Si les herbes ne peuvent suffire à l'homme et à d'autres animaux, cela tient

principalement à ce que leur appareil digestif n'est pas approprié à cette alimentation. Les herbes contiennent des matières azotées, des principes immédiats de calorification variés, et tous les matériaux inorganiques qui se trouvent dans le corps de l'homme. Commençons par ceux-ci.

L'eau existe en abondance dans les herbes fraîches; elles en renferment de 70 à 90 pour 100. On comprend alors sans peine comment un lapin, qui se nourrit d'herbes fraîches, non-seulement se passe d'eau, mais comment ses urines ont très-peu de densité. Les sels qui se trouvent dans les herbes sont très-nombreux. Parmi les bases, nous devons mentionner la potasse, avec quelques traces de soude, la chaux, la magnésie, les oxydes de fer et de manganèse; parmi les acides, le phosphorique, le chlorhydrique, les citrique, malique, quinique, oxalique, silicique, etc. Les cendres des végétaux sont alcalines; elles renferment du carbonate de potasse, de même que les urines des animaux qui se nourrissent d'herbes.

Les matériaux de calorification pèchent en apparence pour la quantité dans les herbes, mais ils sont de nature très-variée. Les aliments herbacés contiennent des graisses, des cires, des résines de diverse nature; et, parmi les aliments glycogéniques, des sucres, de l'amidon, de l'inuline, des gommes, de la fibre végétale qui, dans certaines conditions, peut être partiellement digérée. Parmi les matières azotées, nous citerons des albumines très-diverses, de la fibrine végétale, qui s'y trouvent en quantité assez élevée et sous un état très-propre à l'accroissement des animaux. Voici, d'après M. Boussingault, la ration de foin nécessaire pour l'entretien d'une vache laitière : de 750 à 800 kilog., $2^k,5$ par 100 kilog. de poids vif; de 350 kilog., 3 kilog. : de 200 kilog., 4 kilog. par 100 kilog. de poids vif. Un homme de 75 kilog. exigerait les matières assimilables de 5 kilog. pour 100 kilog. de poids vif, soit $3^k,75$ par jour. On voit, d'après cette évaluation, comment les herbes ne peuvent suffire à l'alimentation de l'homme; nous allons en donner encore d'autres preuves.

Digestion des herbes. — D'après leur composition, en se guidant par la théorie, les herbes devraient avoir besoin de la digestion stomacale et de la digestion intestinale pour être utilisées; les matériaux azotés seraient dissous dans l'estomac sous l'influence du suc gastrique, et les matières grasses et glycogéniques modifiées dans l'intestin. La physiologie comparée nous apprend, comme nous allons le voir, que les herbes sont digérées dans les intestins.

Quand l'homme ingère des herbes en excès, leur digestion est incomplète et les fèces très-abondantes. Chez les animaux herbivores, les herbes sont broyées, humectées par la salive et, chez quelques-uns d'entre eux, soumises à la rumination. Chez eux, la masse intesti-

nale a un développement considérable en longueur et en largeur. Outre l'expansion de l'intestin grêle et du cæcum, il existe encore d'importants appendices. Deux choses doivent nous frapper dans la digestion des herbes : la lenteur avec laquelle elle s'exécute et l'état du liquide sous lequel elle s'opère. Ceci va nous apparaître mieux en étudiant la digestion chez un animal qui se nourrit exclusivement de feuilles : le ver à soie. J'ai démontré, dans un mémoire imprimé en 1850 dans le *Répertoire de pharmacie* (voy. la note de l'*Appendice*), que la digestion s'opérait chez le ver à soie dans l'intestin (que les anatomistes nommaient à tort estomac), sous l'influence du suc pancréatique (glandes salivaires des anatomistes), qui modifiait à la fois les matières albuminoïdes, l'amidon, les graisses; que cette digestion était alcaline et non acide, comme est la digestion stomacale; que c'était le suc pancréatique qui communiquait cette alcalinité à la pâte de feuilles, qui est acide. J'ai démontré ainsi, le premier, le rôle de ce suc sur les matériaux azotés des aliments. Nous comprenons maintenant comment l'homme ne peut digérer qu'une proportion très-limitée d'herbes. Son estomac est très-développé, et dans la digestion des herbes son rôle est très-borné. Les intestins, chez l'homme, manquent de l'ampleur indispensable pour contenir une si grande masse d'aliments pendant un temps suffisant; puis le suc pancréatique doit posséder aussi quelques aptitudes différentes. On comprend sans peine l'utilité de la grande division des herbes et de l'avantage de l'association des corps gras : beurre dans les épinards, huile dans les salades.

Maladies qui résultent de l'alimentation exclusive avec les herbes (lienterie). — Quand, par suite de défaut absolu d'une alimentation convenable, l'homme est forcé de se nourrir exclusivement d'herbes, ces aliments, ne pouvant être digérés dans son appareil digestif, sont rejetés à peine modifiés; on donne à cet état le nom de *lienterie*, ou diarrhée alimentaire. Ces herbes, agissant comme des corps étrangers, irritent les muqueuses, provoquent une exsudation de liquides muqueux et séreux. Le patient s'épuise par une double cause : l'inanition et la diarrhée muqueuse et séreuse qui succède à la lienterie. M. David a donné une relation intéressante d'une épidémie de lienterie (thèse de 1815, n° 206).

Dans le mois de mai 1815, une armée de quarante mille hommes dut traverser l'Estramadure (Espagne), pays aride, sablonneux, presque sans végétation, par une température de 26 à 27 degrés; à des journées très-chaudes succédaient des nuits très-froides. L'approvisionnement des vivres s'épuisa bientôt. On était au moment de la moisson (24 juin) et l'on récolta du blé; mais les moulins manquaient et l'on ne pouvait se procurer de farine pour faire du pain. Les soldats y suppléaient en

mettant du froment dans de grandes auges de pierre, et en frottant longtemps avec un gros moellon; ils le broyaient imparfaitement, et avec cette sorte de farine ils faisaient une bouillie.

C'est surtout pendant les marches que les soldats souffraient davantage, car ils mangeaient alors tout ce qu'ils croyaient propre à les nourrir, quelquefois même des substances nuisibles. C'est ainsi que six périrent pour avoir mangé des racines de jusquiame cuites dans l'eau.

La chaleur avait fait disparaître les ruisseaux et les sources, et l'on ne rencontrait que de mauvaise eau bourbeuse, et encore était-elle rare. Sous l'influence de ces causes réunies, l'armée perdit plus de vingt mille hommes. Les conscrits surtout, qui étaient presque tous atteints de nostalgie, furent moissonnés par la maladie.

Continuons cette étude de l'influence de l'alimentation dominante par les herbes; donnons pour cela un extrait du travail de M. Gaspard (*Journal de Magendie*, t. Ier, p. 237) sur la famine dans l'est et dans le centre de la France en 1817.

« Les pluies continuelles de 1816 ayant détruit ou empêché de mûrir et de fructifier presque tous les grains ensemencés dans les départements de l'Ain, du Jura, du Doubs, de la Haute-Saône, des Vosges, de l'Yonne et d'une partie de Saône-et-Loire, etc., il en résulta dans ces pays une famine affreuse pendant les six premiers mois de l'année 1817. »

Les malheureux vécurent en janvier, février et mars avec des pommes de terre, du pain d'avoine, des recoupes, du son, soit en mendiant... Mais ces ressources épuisées, et tous ces comestibles étant parvenus à un prix inouï jusqu'alors, « on vit pendant les mois d'avril, mai et juin, les prés et les champs couverts d'infortunés qui disputaient, pour ainsi dire, la pâture aux animaux herbivores ». Ils ne vécurent, pour ainsi dire, que de végétaux herbacés, principalement de salsifis, d'oseille sauvage, d'orties, de patience, de chicoracées, de chardons, de sommités de fèves, de brou de noix tendre, etc. Ces herbages étaient hachés, cuits et réduits en bouillie ou pulpe, à la manière des épinards..., et quand ils devinrent trop durs, on en exprima des jus épais, passés à travers un linge clair... On usait de ces pulpes seules ou mélangées avec quelque peu de farine grossière.

Le résultat général de ce régime uniquement herbacé, continué pendant si longtemps, fut une diathèse séreuse générale, une hydropisie de tout le tissu cellulaire ou anasarque universelle, sans ascite, sans ictère, sans lésion organique du foie ou autres viscères abdominaux... Beaucoup de femmes ont assuré avoir obtenu de l'interruption dans leurs menstrues.

Les relevés des registres de naissances dans les communes qui ont beaucoup souffert de la famine ont prouvé à l'auteur qu'il y a plus de

moitié moins de conceptions dans les trois mois malheureux de cette année que dans les mêmes trois mois des années antérieures ou postérieures.

Cet état d'infiltration hydropique dura tout l'été, malgré les grandes chaleurs, et ne disparut qu'après la moisson de 1817, et par le retour des aliments naturels à l'homme. Il n'y eut que quelques individus qui conservèrent encore pendant quelques mois, ou même quelques années, un reste de gonflement du ventre, ou de bouffissure de la face, ou d'œdème aux membres.

Cependant plusieurs de ceux qui se trouvèrent moins vigoureux, ou qui firent un usage trop long ou trop unique de ces mauvais aliments, succombèrent à cette alimentation insolite. « Il en tombait de temps en temps d'inanition le long des chemins. M. Guillaumon, ayant fait l'ouverture juridique des cadavres de six de ces infortunés, trouva leur estomac et leurs intestins extrêmement rétrécis, d'une très-petite capacité, et contenant des débris végétaux et des crottins herbacés. D'autres individus périrent, non pas de faim, mais d'espèce d'indigestion, dès qu'ils purent, à la moisson, manger beaucoup de pain d'orge avec une voracité voluptueuse. »

Point de maladies régnantes cette année-là, et même très-peu de malades.

Comme exemples de la constance d'effets, l'auteur cite les suivants :

1° Héraclite, au rapport de Diogène Laërce, s'étant retiré par misanthropie dans les montagnes et y ayant vécu uniquement de légumes et d'herbages, devint hydropique et mourut.

2° En l'an 586, sous le roi Gontran, une famine semblable à celle de 1817 désola la France. Les malheureux ayant été réduits à ne vivre que de racines de fougères, de grains de raisins, de chatons de noisetiers et surtout de blé coupé en vert comme du foin, périrent également leucophlegmatiques. (Grégoire de Tours, *Histoire de France*, tome VIII, chapitre XLV.)

3° Enfin, M. Agron, botaniste très-distingué, qui a exercé la médecine à la Guadeloupe, a assuré à l'auteur y avoir vu périr dans une famine quatre mille nègres, tous infiltrés ou hydropiques, et qui n'avaient soutenu quelque temps leur vie qu'en mangeant des plantes ou herbes malvacées.

En présence des résultats offrant cette identité dans tous les temps et tous les climats, on peut conclure, ce qu'au reste on savait bien, que l'alimentation herbacée est insuffisante pour l'homme.

Cette insuffisance tient moins à la nature de l'aliment qu'à la constitution des organes digestifs de l'homme ; pour lui, cette alimentation ne peut être ni réglée ni convenablement utilisée.

Utilisation limitée des aliments herbacés. — L'emploi des brèdes,

ou aliments herbacés, en quantité assez modérée pour être utilisée sans fatigue par l'appareil digestif peut présenter de grands avantages pour compléter et régulariser la nutrition dans certaines maladies ou imminences morbides. Les herbes renferment des sels de chaux qui peuvent se trouver en quantité insuffisante dans plusieurs aliments usuels. La potasse qu'elles contiennent est combinée avec des acides organiques qui sont détruits dans le sang; le bicarbonate de potasse produit augmente l'alcalinité du sang, de la bile, diminue l'acidité de l'urine. A ce titre, les herbes crues, le cresson, les *salades*, rendent de réels services dans les cas de calculs biliaires de polyurique. On ordonne souvent dans ces conditions les *sucs d'herbes* qui renferment ces sels de potasse solubles. Je prescris l'usage journalier des herbes aux glycosuriques; je suis entré à cet égard dans de grands détails dans mon ouvrage sur le diabète sucré (pages 202 et suivantes, et supplément, note XXVI, page CXXVI). Ce qui convient surtout aux glycosuriques, ce sont les herbes dans lesquelles l'inuline remplace l'amidon. Les plantes de la famille des synanthérées, les chicorées, les laitues, les artichauts, nous en offrent les meilleurs exemples; il faut choisir encore celles qui contiennent peu de sucre de canne et de fécule, comme le cresson, les épinards, etc.

Par les sels de potasse qu'ils renferment, les aliments herbacés sont très-utiles pour prévenir le scorbut, quand on fait un usage ordinaire de viandes salées. (Voy. plus loin, *Étiologie du scorbut.*)

L'incomplète digestion des herbes offre pour l'homme le précieux avantage de laisser des résidus ligneux qui favorisent la régularisation des excrétions alvines; cette régularisation, nécessaire partout, est surtout indispensable dans les pays chauds, pour éliminer la bile en excès et prévenir les maladies du foie.

Dans les disettes, il serait possible d'arriver à une meilleure utilisation des herbes. On pourrait en extraire les sucs, qu'on associerait à une proportion modérée d'herbes, ou bien encore coaguler ces sucs par la chaleur ou par la présure, et employer le coagulum. Le bouillon de foin possède d'incontestables propriétés alimentaires. Séparer les principes nutritifs des herbes de l'excès de ligneux qu'elles renferment, rendre cette alimentation herbacée appropriée aux organes digestifs de l'homme en éliminant la plus grande masse des résidus, voilà la voie dans laquelle il faudra marcher pour utiliser les herbes dans les cas de pénurie absolue.

Étiolement. — La plupart des végétaux à feuilles alimentaires sont soumis à certains procédés de culture qui mettent, pendant la durée de leur développement ou seulement pendant quelques jours avant de les couper, une partie de ces feuilles à l'abri de la lumière; on évite ainsi la formation de la matière verte, ou bien on la fait disparaître.

Le but de cette méthode est facile à saisir : en effet, la substance verte qui se développe sous l'influence de la lumière est très-souvent accompagnée de sécrétions à odeur forte ou de principes vireux, âcres, amers (comme dans les tubercules verdis des pommes de terre) ; en outre, dans ce cas, les tissus acquièrent une consistance plus dure, ainsi qu'on le remarque dans les feuilles très-vertes des choux, du céleri, des cardons et de plusieurs autres plantes comestibles.

L'étiolement diminue les proportions de résines (1), d'essences de matières actives. L'asparagine apparaît dans plusieurs plantes étiolées, les asperges, les racines de guimauve, les graines de vesces germées à l'obscurité, etc. Les principaux légumes étiolés sont les asperges, le chou pommé, le pissenlit nouveau, la laitue pommée, la chicorée, les cardons, le céleri, etc.

Conservation, dessiccation. — Le procédé d'Appert, s'applique avec succès à la conservation des légumes ; mais il en augmente le poids par les liquides interposés et les vases de verre, de grès ou de fer-blanc, hermétiquement clos, dans lesquels on renferme ces préparations. La valeur des vases et le prix des transports rendent en outre ce procédé trop dispendieux pour le plus grand nombre des consommateurs.

On avait depuis longtemps cherché les moyens de réduire le poids de ces conserves en opérant la dessiccation des légumes ; mais alors la chaleur de l'étuve altérait la saveur et les propriétés de ces aliments. D'ailleurs le grand volume qu'ils occupaient encore rendait difficile leur emmagasinement à terre comme leur arrimage dans les navires ; ils restaient exposés, par de larges surfaces, à toutes les altérations que l'air plus ou moins humide et la lumière peuvent exercer sur les substances végétales.

M. Masson est parvenu à vaincre ces difficultés en opérant, après l'épluchage ordinaire, une prompte dessiccation par des courants d'air chauffés assez modérément pour éviter de coaguler l'albumine et de changer la saveur et la couleur des plantes ; le poids s'est trouvé réduit de 100 parties à 9, 11 ou 15, relativement aux légumes herbacés, et à 20 ou 22 quant aux pommes de terre. On réduit en outre le volume des 8 dixièmes environ, par une compression sous la presse hydraulique, en mettant d'ailleurs ces légumes pressés sous la forme nouvelle de plaques rectangulaires de dimensions fixes, correspondant à une ou plusieurs rations ; ces plaques, aussi pesantes que le bois (ou ayant une

(1) La laitue nouvelle ou étiolée possède une saveur douce, agréable. Quand elle est montée, il s'y développe une matière d'une excessive amertume : la *lactucine*, principe actif du *lactucarium*, qui intervient utilement dans la préparation du sirop d'Aubergier ; sirop d'une innocuité complète, d'une efficacité parfaitement constatée dans les bronchites et la grippe, efficacité et innocuité qui lui ont assuré une vogue immense.

densité de 0,400 à 0,600), sont enveloppées de papier collé et mises dans des caisses de fer-blanc pour être transportées ou embarquées.

Les pommes de terre, préalablement lavées et pelurées, sont découpées d'un seul coup en petits prismes, par un emporte-pièce, échaudées un instant, puis desséchées et soumises à la presse, après un léger amollissement dans l'air humide.

Les fèves, les pois et les haricots incomplétement mûrs doivent également être échaudés pendant une minute dans l'eau bouillante avant le séchage.

Si l'on prolongeait l'échaudage pendant quelques minutes, la fécule amylacée serait gonflée, ses grains soudés formeraient un empois, et l'albumine serait coagulée ; de telle sorte que ces fèves, après la dessiccation, auraient acquis une adhésion qui s'opposerait à la pénétration de l'eau, et par conséquent à la cuisson.

Lorsqu'on veut soumettre à la cuisson quelques-unes de ces conserves simples ou composées, il faut d'abord leur rendre l'eau que les légumes ont perdue à la dessiccation ; on y parvient sans peine en les tenant immergées dans l'eau froide pendant six, huit ou dix heures, ou dans l'eau tiède pendant quatre ou six heures : au bout de ce temps, les légumes ont repris, en se gonflant beaucoup, leur volume, leurs formes et sensiblement leurs couleurs naturelles. On peut dès lors les faire cuire suivant les méthodes usuelles, en y ajoutant les condiments ordinaires.

Brèdes. — *Principales herbes alimentaires.*

Graminées.........	Maïs, jeunes épis (confits dans le vinaigre, employés comme condiment).
Liliacées..........	Oignon (et plusieurs condiments), poireau.
Asparaginées.......	Asperges (en défendre l'usage aux polyuriques, quand elles déterminent de l'irritation rénale ou vésicale ou des dépôts d'urine).
Aroïdées...........	Feuilles des *Arum Colocasia* et *esculentum?*.
Polygonées........	Feuilles de plusieurs rhubarbes et surtout le *Rheum Emodi;* plusieurs oseilles (les proscrire dans la polyurie et dans tous les cas de gravelle) ; — feuilles du *Rumex Patientia* (épinards immortels), *Phytolacca decandra?* — (Agoumon).
Basellées..........	Baselle rouge et blanche (*Épinards de Malabar*), bonne variété de Chine ; — gandole des Malais ; — B. cordée?, — B. tubéreuse?.
Amarantacées......	Amarante de Chine (*A. gangelicus?*, *A. spinosus?*, *A. cruentus?*) ; — *Amarantus Blitum* (indigène).
Chénopodiées......	Épinard ; — bette ou poirée ; — arroche ; — betterave ; — belle-dame?, — *Chenopodium Quinoa?* — Ch. du Bengale? ; — (*Épinards de la Chine?*).
Plantaginées..... .	Plantain ; — corne-de-cerf.
Solanées...........	Morelle noire (jeunes pousses utilisées dans le Nord, pas en France).
Borraginées.......	Bourrache (feuilles inoffensives, mais inutilisées).
Campanulacées.....	Raiponce.
Apocynées..........	*Apocynum indicum?*. — *Asclepias asthmatica?*, *A. stipitacea?* — *Stupelia articulata*, — *S. incarnata*.

Synanthérées.......	Chicorée frisée, scarole, sauvage; — laitue romaine et vivace (les laitues, les chicorées, sont la base de salades et d'autres aliments excellents, très-utiles aux glycosuriques, renfermant de l'inuline); — picride; — pissenlit, salsifis, scolyme; — scorzonère; — artichaut, cardon; — spilanthe acmelle (S. cultivé, brèdes âcres).
Valérianées........	Mâche (bonne plante alimentaire d'hiver, utile aux glycosuriques); — valériane d'Alger.
Ombellifères.......	Angélique; — arracacha; — carotte, — céleri, — chervi, — panais; — perce-pierre.
Renonculacées.....	Aconit employé par les Lapons; (vénéneux chez nous).
Crucifères.........	Choux (diverses espèces); — chou marin (les premières peut-être des brèdes, nous y reviendrons plus loin); — cresson de fontaine, cresson vivace; — divers navets, radis, pé-tsaï, roquette; senebières (*Sinapis indica*); — (*Brède moutarde* Roxburgh).
Oxalidées..........	Oxalis (prohibés dans la polyurie, la gravelle).
Malvacées..........	Gombo (*Hibiscus esculentus*); oseille de Guinée; — *Sida cordifolia* et *rhumboidea?* (les mauves, les guimauves).
Portulacées........	Claitonie, pourpier, tétragonie (*Sesuvium portulacastrum* des Antilles).
Ficoïdes...........	*Mesembrianthemum crystallinum* (île Bourbon); — *M. edule*, *M. emarcidum* (Antilles); — *Tetragonia expansa* (épinards de la Nouvelle-Zélande); *T. herbacea* (épinards d'Éthiopie, introduits par Forster).
Euphorbiacées.....	*Euphorbia edulis* (Giraumont, brède de Cochinchine).
Urticées...........	Tiges de houblon, orties dioïque et brûlante (ressource dans les temps de disette).
Œnothérées........	Œnothère.
Légumineuses......	Fruits (haricots verts, pois mange-tout).

Choux. — Fournis par le *Brassica oleracea*. Il en existe plusieurs excellentes variétés, parmi lesquelles je citerai le *chou pommé*, le *chou rouge*, le *chou vert*, le *chou de Bruxelles*, le *chou-fleur*, etc. Le *Brassica campestris* nous donne les graines de navette et de colza.

Le chou est très-anciennement connu; les Égyptiens juraient par le dieu Chou. Pythagore, Caton l'ancien, en vantent l'importance. « Si tu savais manger des choux, disait Diogène à Aristippe, tu ne serais pas l'esclave des grands. »

Le chou est riche en matières albuminoïdes et en principes immédiats sulfurés; il renferme également de l'amidon. Quoi qu'il en soit, je prescris volontiers le chou aux glycosuriques, mais en surveillant son emploi. Il faut une longue coction pour le rendre alimentaire: les liquides résidus prennent rapidement une odeur fétide. On dit que le chou est antiscorbutique, antigoutteux; n'insistons pas sur ces propriétés. Ce qui est certain, c'est que le chou uni au lard rend de grands services aux habitants des campagnes.

Choucroute (*Sauerkraut*, *chou acide*). — Ce sont des lames de chou qu'on fait macérer dans l'eau additionnée de sel et de genièvre. On renouvelle l'eau fétide jusqu'au douzième jour. Il se développe une fermentation lactique très-franche. La choucroute est un aliment acidule,

digestif, salubre. Il fut très-utile aux matelots de Cook dans ses longs voyages. On le prépare très-bien dans notre chère Alsace.

Champignons. — L'étude des champignons a une assez grande importance en hygiène. Ce groupe de végétaux fournit des aliments recherchés par leurs parfums spéciaux, et qui constituent une ressource utile à certaines populations du Nord. A côté des espèces comestibles, il existe des espèces très-vénéneuses qu'il est difficile, mais qu'il importe cependant de distinguer. La question des champignons se rattache par une commune origine à celle des *mucédinées nuisibles à l'homme*, que nous traiterons dans une autre partie de cet ouvrage. Nous divisons les champignons, au point de vue hygiénique, en deux sections : 1° les champignons alimentaires; 2° les champignons vénéneux. L'histoire hygiénique des champignons (1) s'est enrichie d'un grand nombre de faits; leur anatomie, leur développement, leur classification, ont été l'objet, pour plusieurs groupes, de travaux poursuivis avec autant de patience que de sagacité. L'analyse immédiate de plusieurs champignons a été perfectionnée. On distingue aujourd'hui beaucoup plus sûrement les espèces vénéneuses des alimentaires. On a isolé le principe actif de ces redoutables poisons, la *muscarine*; on connaît, et cela a de l'importance, un moyen très-simple d'éliminer le principe nuisible des champignons toxiques.

Voici la liste des principaux champignons alimentaires consommés en France :

Champignon de couche.....	*Agaricus edulis.*
Variété champêtre, Pratelle.	*Ag. campestris.*
Le cèpe....................	*Boletus edulis.*

Ces trois espèces sont consommées à Paris.

L'oronge vraie............	*Amanita aurantiaca* (Périgord).
Morille....................	*Morchella esculenta.*
Chanterelle................	*Merulius Cantharellus.*
Les mainottes	*Clavaria coralloides.*
Mousserons................	*Agaricus albellus.*
Truffe.....................	*Tuber cibarium* (Périgord).

Culture. — Un mot sur la culture des deux espèces principales de champignons, l'*Agaricus edulis* ou champignon de couche, et les truffes du Périgord (*Tuber cibarium*). On multiplie le champignon de couche à

(1) *Recherches chimiques sur les champignons*, Gobley (*Journ. de pharm. et de chim.*, 1856). — *Champignons comestibles*, par Lefort (*Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, 1856). — Bertillon, *Champignons vénéneux* (*Union médicale*, mars 1861). — *Instructions sur les champignons comestibles et vénéneux* (*Recueil de mém. de méd., de chirurg. et pharm. milit.*, 1859). — Lavalle, *Traité pratique des champignons comestibles*. Paris, 1852, in-8°. — *Études sur les champignons vénéneux, moyen de les dépouiller de leur principe toxique et de les rendre comestibles*, par Frédéric Gérard. Paris, 1852, in-8° de 32 pages, avec fig. — L.-F. Morel, *Traité des champignons*. Paris, in-18, 1865. —

l'aide du blanc de champignon, qui renferme les spores. Les champignons prennent un développement, tant pour la rapidité d'évolution que pour la grosseur, en rapport avec la nature du sol et la richesse des engrais. Ces engrais doivent contenir du phosphate de chaux, des sels de potasse, des sels ammoniacaux, des azotates en proportion bien réglée. Si Paris subissait un nouveau siége, on trouverait une ressource des plus précieuses dans le développement de la culture du champignon de couche. Les anciennes carrières, les catacombes, offriraient de vastes espaces qu'on pourrait utiliser. La culture des truffes présente des difficultés telles qu'on y a pour ainsi dire renoncé. Mais M. Chatin a réuni un ensemble de preuves saisissantes pour montrer l'importance pour favoriser la venue des truffes du chêne truffier, croissant dans la grande oolithe. Ce chêne, à l'âge où les truffes se développent dans son voisinage, ne porte pas de glands; il restitue donc au sol, par ses feuilles qui tombent chaque année, les sels de potasse et le phosphate de chaux qu'il a empruntés pendant toute la saison. Peut-être pourrait-on, en créant des terrains d'une conposition analogue, résoudre le problème de la culture rationnelle des truffes.

Composition. — Je donne dans l'*Appendice* un extrait des mémoires de Gobley et de M. J. Lefort sur la composition des champignons. Tous les champignons comestibles se ressemblent au point de vue de leurs propriétés alimentaires. Ils renferment les trois ordres de matériaux qui constituent l'aliment complet. Les principes immédiats albuminoïdes y sont en une proportion telle que certains animaux carnivores recherchent les champignons; parmi les aliments de calorification, nous y trouvons des graisses, des sucres, et un tissu cellulaire qui, partiellement au moins, peut être dissous par le suc pancréatique. Les phosphastes qu'ils contiennent interviennent aussi utilement dans les régimes. Pour être utilisés, les champignons, comme les truffes, réclament une parfaite mastication. Si la division n'était pas suffisante, ils seraient mal attaqués par les sucs digestifs. On a prétendu que les truffes possédaient des propriétés aphrodisiaques; mais cette opinion est douteuse. En général, les champignons, et surtout les truffes, par leur arome, constituent des aliments de luxe qui s'associent très-bien aux autres mets.

CHAMPIGNONS VÉNÉNEUX. — Le plus grand nombre des champignons

Des champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques, par Émile Bourdier. Paris, 1866, in-8°. — *Champignons vénéneux, leurs poisons et leurs contre-poisons*, par J.-B.-L. Letellier et Speneux. Paris, in-8°, 1866. — L.-R. et Ch. Tulasne, *Selecta Fungorum Carpologia, eu documenta et icones potissimum exhibens quæ varia fructuum et seminum genera in eodem fungo simul aut vicissim adesse demonstrant*. Paris, 1861, 1865, 2 vol. in-4°, avec pl. (Impr. impér.; ouvrage fondamental qui honorera notre époque). — *Sur l'Amanita muscaria*, par Alison (*Ann. thérap.*, 1877, p. 47). — *Muscarine*, par Penn (*Ann. thérap.*, 1878).

vénéneux qui ont déterminé des accidents appartiennent aux genres *Amanita*, *Agaricus*, *Boletus*. Ces trois genres comprennent des plantes à chapeau distinct avec pédicelle plus ou moins central. Ces genres renferment également des champignons alimentaires. La forme générale, les couleurs, le collier, la volva, les verrues, les écailles, la forme des lamelles, leurs couleurs, la consistance, la saveur, l'odeur, examinés isolément, ne signifient rien. Énumérons encore quelques caractères auxquels le vulgaire attribue une valeur qu'ils n'ont pas : 1° La propriété de n'être pas mangés par les animaux est fausse, puisque l'*Agaricus bulbosus* est presque toujours rongé par les limaces, le *muscarius* par les larves ; 2° de noircir l'étain, les oignons ou l'argenterie, est absurde ; aucun ne la possède, à moins que comme les bons, ou comme l'albumine, ils n'exhalent du soufre par un commencement de décomposition ; 3° de pousser dans les bois, souvent fausse, puisque les *Agaricus gloiocephalus*, *viperinus*, se trouvent dans les prairies, les vignes ; les *pantherinus*, *asper*, sur les pelouses sèches, etc., etc., et qu'on trouve les *bulbosus* et *edulis* intimement confondus.

Selon MM. Letellier et Speneux, en rejetant tous les champignons qui présentent les caractères suivants, on court peu de chance de se tromper : 1° Toutes les espèces repoussantes par leur odeur ou leur saveur, bien qu'elles ne soient souvent pas vénéneuses (ex. l'*Agaricus sulfureus*, dont un chat a avalé impunément 70 grammes de jus), tandis que le *bulbosus* couleur soufre, avec lequel on l'a confondu, est mortel ; 2° toutes celles douées d'une saveur âcre, quoique la coction la détruise souvent et en fasse des aliments très-médiocres ; 3° toutes celles dont la chair change de couleur à l'air et surtout devient bleue ou noire, et qui ont en dessous des pores jaunes et surtout rougeâtres, car elles sont au moins fort indigestes ; 4° les champignons à collier et à lamelles verdâtres ou à collier adhérent et à lamelles blanches ; 5° enfin, les champignons à volva ou bourse sans collier, ou à collier et lamelles blanches, et surtout celles dont la surface est couverte de verrues ou de pellicules.

Le plus sûr, c'est d'apprendre à bien connaître les quinze ou vingt espèces vraiment bonnes, à les distinguer sûrement de toutes les autres, et à rejeter toutes celles-ci, comme on apprend à distinguer les plantes potagères, en rejetant toutes les *herbes* qu'on ne connaît pas bien.

A Paris, on n'admet à la consommation que trois ou quatre espèces de champignons bien connus. Grâce à cette sage mesure, on n'a pas eu depuis de longues années à signaler, à ma connaissance, d'empoisonnement.

Composition. — Les champignons vénéneux doivent leurs propriétés toxiques à un ou plusieurs alcaloïdes. Celui qui a été le mieux étudié est la *muscarine*. Selon M. Letellier, quelques espèces, comme les *Agaricus bulbosus* et *viperinus* ou leurs extraits, déterminent des vomisse-

ments et des selles souvent sanguinolentes, souvent des lésions graves du tube digestif : c'est parce qu'elles contiennent, outre l'alcaloïde toxique, une matière âcre, fixe, que les animaux perçoivent mieux que l'homme, puisqu'ils n'en avalent que par la violence, tandis qu'ils avalent l'amanitine isolée ou les *Agaricus muscarius, pantherinus*, sans la moindre difficulté et même spontanément.

La lenteur des accidents dus aux *bulbeux* s'explique fort bien par l'irritation gastrique qui empêche d'abord l'absorption du poison narcotique. Mais, tandis que le *muscarius* ne tue presque jamais l'homme, le *bulbosus* le tue presque toujours.

M. Penn conclut de ses recherches sur les champignons vénéneux : « 1° Qu'au moins dans une espèce, l'*Agaricus muscarius*, il y a un alcaloïde appelé *muscarine;* que l'*Agaricus muscarius* contient aussi une base appelée *amanitine*, corps non toxique. 2° Que la muscarine est un agent doué de propriétés éminemment toxiques, et qu'elle est probablement la substance toxique chez tous les champignons nuisibles, associée avec un autre alcaloïde. 3° Que, dans l'empoisonnement par les champignons, outre l'emploi habituel de l'émétique, de la pompe stomacale, des purgatifs et de l'acide gallique, il faut administrer l'atropine en injection sous-cutanée, à la dose d'un demi-milligramme, répétée suivant les indications. » (*Journ. of Nervous and Mental Diseases*, janv. 1877.)

Les *propriétés physiologiques* d'un des champignons les plus vénéneux ont été très-bien étudiées par M. Alison (voy. l'extrait de son mémoire sur la fausse oronge, *Amanita muscaria*, dans *Ann. thérapeutique*, 1878, p. 47). Je vais me borner ici à résumer la série des accidents qui apparaissent après l'ingestion d'une quantité suffisante d'amanite bulbeuse.

L'*Amanita bulbosa*, un des plus dangereux des champignons toxiques, présente une certaine analogie avec le champignon de couche. Voici l'esquisse rapide des accidents déterminés chez l'homme. Pris au dîner, on remarque d'abord quelques vertiges ; on se réveille au milieu de la nuit en proie à des vomissements, des coliques, des évacuations alvines. La sécrétion urinaire est quelquefois supprimée ; tout paraît se calmer. La deuxième journée est satisfaisante ; mais, vers le soir, survient une soif vive, des vomissements pénibles suivis de prostration, de défaillances, sans réaction. Les extrémités, la langue, les lèvres, se refroidissent, puis la sensibilité diminue ; la circulation se ralentit ; la face prend le caractère hippocratique, et la mort survient.

Avec l'*Amanita muscaria*, les symptômes sont plus prompts, le délire plus constant.

Traitement. — Évacuer énergiquement le poison par des vomitifs et des purgatifs ; tenir le malade éveillé ; administrer du café, de la solution d'iodure de potassium ioduré et des *injections sous-cutanées d'atropine.*

Suivant F. Gérard, voici un moyen de *dépouiller les champignons vénéneux de leur principe toxique :* Pour chaque 500 grammes de champignons coupés en morceaux d'assez médiocre grandeur (en quatre pour les moyens, en huit pour les plus gros), il faut un litre d'eau additionnée de trois cuillerées de vinaigre ou de sel gris. Dans le cas où l'on n'aurait que de l'eau à sa disposition, il faut la renouveler une ou deux fois. On laisse les champignons macérer dans le liquide pendant deux heures entières, puis on les lave à grande eau ; ils sont alors mis dans de l'eau froide qu'on porte à l'ébullition, et, après un quart d'heure ou une demi-heure, on les retire, on les lave, on les ressuie, et on les apprête soit comme un mets spécial, et ils comportent les mêmes assaisonnements que les autres, soit comme condiment.

Condiments (*Assaisonnements*). — Le mot de *condiment* paraît assez nouveau, car on ne le trouve pas ni dans l'*Encyclopédie*, ni dans le grand *Dictionnaire de médecine.* Les condiments diffèrent des aliments parce qu'ils n'interviennent dans l'alimentation que pour de faibles quantités, et en général pour rehausser la saveur des mets. Les condiments sont bien définis par la phrase suivante de Haller : « *Cibi amorem aliquando augent, saporem gratum addunt et ventriculi vires musculares etiam exhalationem internam augent.* » — Les travaux modernes ont agrandi le rôle attribué par Haller aux condiments. On a démontré que plusieurs d'entre eux agissaient en détruisant la vitalité des ferments organisés vivants, en entravant l'altération des aliments ou en dirigeant leur fermentation digestive.

Plusieurs substances rangées par les anciens dans le groupe des condiments en ont été retirées pour être portées dans celui des matériaux alimentaires, parce qu'elles constituent de véritables aliments, dont l'usage journalier est indispensable. C'est ainsi que les sucres, les graisses, le sel marin, ne sont plus traités que pour mémoire dans le groupe des condiments.

Certains condiments ont du rapport avec les herbes ou brèdes. Voici la liste des principaux condiments herbacés ordonnés par famille :

Condiments herbacés.

Liliacées..........	Ail, ciboule, civette, ail d'Orient, échalote, oignon, poireau, rocambole.
Labiées............	Basilic, marjolaine, menthe, sarriette, thym.
Synanthérées........	Estragon.
Ombellifères.......	Cerfeuil, fenouil, persil.
Crucifères.........	Cresson alénois, raifort, moutarde.
Capparidées........	Câprier.
Tropéolées.........	Capucine.
Rosacées..........	Pimprenelle.

Voici l'ordre que nous suivrons dans l'étude des condiments : 1° classification; 2° rôle des condiments, effets physiologiques; 3° emploi d'après la nature de l'aliment, suivant les âges, le sexe, le climat; 4° abus et privation des condiments; 5° étude spéciale.

CLASSIFICATION. — On divise les condiments en huit sections : 1° sucrés; 2° gras; 3° acides; 4° aromatiques; 5° âcres aromatiques; 6° sulfurés âcres; 7° salins; 8° mixtes. J'ai traité précédemment des corps gras, des sucres, du sel, des condiments mixtes (aliments conservés par le boucanage ou l'huile : poissons, viandes); je n'aurai donc à m'occuper que des condiments : A. acides; B. âcres sulfurés; C. âcres aromatiques; D. aromatiques.

RÔLE DES CONDIMENTS. — *Effets physiologiques.* — Je rapporte à quatre causes principales l'utilité des condiments : 1° Ils excitent l'appétit en flattant l'organe du goût : des aliments fades comme le caséum, des herbes inodores, des parties animales gélatineuses, prennent une saveur agréable, grâce aux condiments. Plusieurs remplissent, comme le sel et le sucre, deux rôles : ils servent à conserver les aliments et ils plaisent par leur saveur. 2° Ils irritent la muqueuse, excitent la sécrétion des sucs digestifs, salive, suc gastrique, suc pancréatique, suc intestinal. 3° Ils dirigent les fermentations digestives et s'opposent aux fermentations secondaires qui pourraient les entraver. Nous reviendrons sur ce sujet en traitant des condiments âcres sulfurés, âcres aromatiques et aromatiques. 4° Et enfin, dans bien des cas, ils complètent l'alimentation.

Les condiments sont plus nécessaires dans les pays chauds que dans nos régions tempérées, moins pour exciter l'appétit que pour détruire les ferments organisés et vivants qui peuvent être ingérés avec l'eau potable et les aliments solides. Les enfants, les femmes, doivent user avec mesure des condiments. On dit qu'ils sont utiles aux individus lymphatiques et nuisibles aux nerveux. Par leur *abus*, les condiments peuvent causer de l'irritation, réveiller ou déterminer des phlegmasies chroniques, soit du côté de l'appareil digestif, soit du côté de la peau. On les accuse de favoriser la tendance à la constipation. Leur *privation* alanguit l'appétit, favorise le développement des ferments morbides. L'école de Broussais avait bien exagéré les inconvénients de l'abus et même de l'usage modéré des condiments.

Condiments acides. — Ils doivent leurs propriétés à des acides organiques, parmi lesquels nous citerons les acides acétique, citrique, tartrique, malique, oxalique. Ces acides doivent être convenablement étendus pour n'avoir qu'une saveur agréable. La condition la plus générale de nos aliments est de présenter une réaction faiblement acide. Les condiments dont nous parlons sont utiles à ce point de vue; ils con-

tribuent ainsi à rendre les mets plus appétissants, à favoriser la sécrétion des sucs digestifs, et servent à imprimer une bonne direction aux fermentations digestives. Pris en excès, ils peuvent modifier les sécrétions et déterminer des dérangements de l'appareil digestif. Le premier des condiments acides est le *vinaigre*. Il s'obtient par l'acétification de l'alcool du vin sous l'influence d'un ferment spécial, le *Mycoderma aceti* de M. Pasteur. Il existe plusieurs sortes de vinaigres commerciaux : en première ligne, le vinaigre de vin ; puis le *vinaigre d'esprit*, résultant de l'acétification de l'alcool ; et enfin le *vinaigre de bois*, préparé d'abord par Mollerat. Il provient de la distillation du bois en vase clos. Les principaux produits de cette distillation sont : l'alcool méthylique, le goudron, dont on extrait la *créosote*, et un grand nombre d'autres produits utiles, et enfin l'acide acétique étendu. On le purifie en saturant les eaux acides avec de la chaux : on évapore ; on transforme par double décomposition l'acétate de chaux en acétate de soude qu'on purifie des produits goudronneux par une calcination légère. Les vapeurs qui s'exhalent pendant cette calcination ont une odeur infecte ; pour ce fait, on a rangé dans la première classe des établissements insalubres et incommodes la fabrication du vinaigre de bois. Il faut brûler ces vapeurs. L'acétate de soude est dissous dans l'eau, purifié par plusieurs cristallisations, puis décomposé par l'acide sulfurique : on obtient ainsi l'*acide acétique cristallisable*, sous forme de liquide concentré qu'il faut étendre de neuf à dix fois son volume d'eau pour constituer le vinaigre usuel.

Les vinaigres peuvent être falsifiés avec les acides sulfurique, chlorhydrique. Le vinaigre de bois peut renfermer de l'acide pyrolique.

Les *cornichons*, les *câpres*, sont de véritables condiments acides qui doivent leurs principales propriétés au vinaigre. Ils renferment souvent une petite quantité de cuivre. Nous reviendrons sur cette question.

Citrons. — Le jus de citron contient une notable proportion d'acide citrique. C'est un condiment acide souvent employé. Le *verjus* renferme des acides malique et tartrique ; il a les mêmes usages que le citron. L'oseille et les tomates sont souvent employées comme condiments acides ; ils renferment du bioxalate de potasse. Il faut en redouter l'abus quand on a les urines concentrées ou qu'on est menacé de coliques néphrétiques.

Condiments aromatiques. — Ils doivent leurs propriétés à des essences, à des acides aromatiques tels que l'acide cinnamique et ses congénères, à des résines. Ils sont appétissants, en communiquant aux mets une odeur et une saveur qui plaisent. Ils aident à la conservation des aliments, et ils s'opposent, quelques-uns au moins, aux fermentations déterminées par les ferments du premier ordre, fermentations qui peuvent modifier et

entraver les fermentations digestives. Plusieurs familles naturelles fournissent des condiments aromatiques, je vais citer les principaux :

Myristicacées......	Muscade et macis (*Myristica moschata*).
Myrtacées.........	Girofles (*Caryophyllus aromaticus*).
Laurinées.........	Feuilles de laurier (*Laurus nobilis*) ; — cannelle de Chine et de Ceylan (*Laurus Cinnamomum*).
Ombellifères.......	Feuilles de persil (*Petroselinum sativum*) ; — feuilles de cerfeuil (*Anthriscus Cerefolium*) ; — Fruits : anis (*Pimpinella Anisum*) ; — fenouil (*Anethum fœniculum*) ; — carvi (*Carum Carvi*) ; — cumin (*Cuminum Cyminum*).
Rosacées..........	Feuilles de pimprenelle
Labiées...........	Sauge, serpolet, thym, sarriette, basilic, marjolaine, menthe (plusieurs espèces).
Iridées...........	Safran (*Crocus sativus*).
Orchidées.........	Vanille (*Epidendron Vanilla*).
Amomées.........	Gingembre.

Condiments aromatiques âcres. — Voici la liste des principaux condiments âcres aromatiques, avec l'indication des familles qui les fournissent :

Pipéritées.........	Poivre noir (*Piper nigrum*) : le poivre blanc est du poivre noir décortiqué ; — long (*P. longum*) ; — bétel (*P. Betel*) ; — kava (*P. Methysticum*) (Forster).
Solanées..........	Poivre d'Inde ou de Guinée (*Capsicum annuum*).
Myrtacées.........	Poivre ou piment de la Jamaïque (*Eugenia Pimenta*) ; — poivre de Theret (piment couronné) (*Eugenia pimentoides*).
Zanthoxylées	Poivre du Japon (*Zanthoxylon piperitum*).
Renonculacées......	Nigelle aromatique (quatre épices).

Les *poivres noir* et *blanc* jouent le rôle principal dans ce groupe des condiments aromatiques âcres ; ils renferment du pipérin, une essence spéciale, des résines. Ils rendent de grands services non-seulement pour assaisonner nos mets, mais aussi pour assurer la conservation des viandes que les charcutiers apprêtent de tant de manières. Le poivre excite l'appétit, il contribue aussi à régulariser la digestion en détruisant la vitalité des ferments organisés vivants. Pris en excès, le poivre peut déterminer des irritations gastro-intestinales, et favoriser certaines dermatoses. Les falsificateurs n'ont pas manqué de falsifier ce précieux condiment, quand ils le débitent pulvérisé. Ils n'hésitent pas à réduire en poudre les poivres de mauvaise qualité et les grabeaux ; ils y ajoutent du piment de la Jamaïque ou d'autres condiments âcres d'un prix moins élevé. Ils ne se contentent pas de ces fraudes, ils mêlent au poivre pulvérisé des tourteaux réduits en poudre, des résidus de la préparation de la fécule de pommes de terre employés par les boulangers pour le fleurage. Toutes ces fraudes se reconnaissent en examinant les échantillons à l'aide du microscope et en agissant comparativement sur des types bien choisis.

Condiments âcres sulfurés. — Commençons par donner la liste des principaux condiments âcres sulfurés, en les rangeant par familles :

Liliacées..... *Allium ascalonicum* (échalote); — *A. Cepa* (oignon); — *A. Porrum* (poireau); — *A. sativum* (ail); — *A. Schœnoprasum* (civette); — *A. Moly* (moly d'Homère); — *A. fistulosum* (ciboule); — *A. Scorodoprasum* (rocambole) (France); — *A. Ampeloprasum* (ail d'Orient).
Crucifères... *Sinapis nigra* (moutarde noire); *Cochlearia Armoracia* (raifort sauvage).
Capparidées.. *Capparis spinosa* (câpres).
Tropéolées... *Tropœolum majus* (capucine).
Ombellifères. *Ferula asa fœtida* (Asa fœtida).

Les quatre rôles principaux des condiments sont remplis par les condiments âcres sulfurés. Ils sont appétissants parce qu'ils plaisent au goût, souvent plus par l'habitude que par un agrément véritable. Nos Parisiennes musquées ne comprennent pas l'attrait de l'ail pour les Provençaux, et j'avoue que je trouve étrange, si le fait est exact, le goût des Persans pour l'*asa fœtida*. C'est, à n'en pas douter, une drogue appétissante à l'aide de laquelle on fait accepter aux bœufs des fourrages de médiocre qualité; puis, toutes les matières de cet ordre renferment une ou des huiles volatiles sulfurées contenant de l'hydrogène, du carbone, de l'azote et du soufre. L'*essence de moutarde* en est le type bien connu : elle se développe sous l'influence de l'eau, dans la moutarde pulvérisée, à l'aide d'un ferment spécial, la myrosine, agissant sur le myronate de potasse. La *moutarde de Dijon* s'obtient en broyant des graines de moutarde noire avec du suc de verjus conservé avec de la moutarde, et en séparant les téguments de la graine par pulpation.

En Alsace, on emploie la *racine de raifort* râpée en guise de moutarde.

Les condiments âcres sulfurés irriteraient très-vivement la muqueuse si on les ingérait par trop concentrés ; ils pourraient agir comme de vrais sinapismes : à dose modérée, ils provoquent la sécrétion des sucs digestifs ; ils ne détruisent pas l'action des ferments contenus dans les sucs gastrique et pancréatique, qui sont des ferments du deuxième ordre, mais ils tuent les ferments du premier ordre, qui dans bien des cas troublent les phénomènes digestifs et sont les moteurs de l'altération de nos aliments.

L'*ail* est un condiment qui rend les plus grands services aux habitants des campagnes : grâce à lui, les mets les plus ordinaires prennent une saveur appétissante.

L'*oignon* peut être considéré comme un aliment et un condiment. Combien il était recherché à la fin de notre siége. Il contient, d'après l'analyse de Fourcroy et Vauquelin, du sucre, de la mannite, de la gomme, du citrate et du phosphate de chaux.

Je donne dans l'*Appendice*, d'après M. Drouyn de Lhuys, l'origine de plusieurs de nos condiments et des plantes utiles au point de vue de l'hygiène.

INGESTA. — MODIFICATEURS DU SYSTÈME NERVEUX

Substances employées dans un but hygiénique et agissant spécialement et immédiatement sur le système nerveux

Ces substances sont les alcooliques, le thé, le café, la coca, le guarana, le thé du Paraguay, etc., et il faut y joindre le tabac, l'opium, le haschich, quand ils interviennent habituellement dans les usages de la vie sans but thérapeutique. Parmi les substances qui sont absorbées ou ingérées, et qui ont une action spéciale sur le système nerveux, il faut distinguer celles dont l'action est immédiate ou très-voisine de leur absorption (ce sont de ces matières que nous allons traiter), et celles dont les effets sur le système nerveux ne se révèlent qu'après un temps plus ou moins long. Je citerai les intoxications professionnelles, sur lesquelles nous reviendrons plus tard, par exemple les troubles nerveux divers qui surviennent chez les ouvriers qui manient le mercure ou ses produits, chez ceux qui inhalent du sulfure de carbone ou d'autres composés analogues, l'encéphalopathie qu'on observe chez les cérusiers et chez tous les individus qui absorbent journellement un composé plombique en très-petite proportion. Ajoutons à cette liste des modificateurs du système nerveux n'agissant qu'après un très-long temps, l'influence de l'alimentation exclusive par du maïs altéré par le *verderame*, qui amène à sa suite la folie pellagreuse, et l'usage d'eaux potables donnant le goître, qui peut conduire la deuxième ou troisième génération au crétinisme et à la surdi-mutité (voy. p. 175 et suiv.).

Les substances que nous avons énumérées en commençant cet article modifient à des degrés divers, et souvent d'une manière différente, les fonctions du système nerveux ; elles possèdent une action commune qui a été déduite d'un grand nombre d'observations concordantes ; elles diminuent les mouvements des décompositions organiques. Sous leur influence, l'homme, toutes choses égales, produit moins d'acide carbonique et d'urée. On les désigne, d'après ce point de vue, sous le nom d'*aliments d'épargne* (1). Ces théories ont peut-être eu le tort d'être trop tôt généralisées, et l'on n'a pas fait intervenir comme il

(1) Bouchardat et Sandras, *De la digestion des boissons alcooliques et de leur rôle dans la nutrition* (*Annal. de chimie et de physiq.*, 3ᵉ sér., t. XXI, p. 448, et *Annuaire de thérapeutique*, 1847). — Huss Magnus, *Alcoolisme chron.*, Stockholm, 1852, in-8. — V.-A. Racle, *De l'alcoolisme*, Paris, 1860, in-8. — Lallemand, Perrin et Duroy, *Études physiologiques sur l'alcool*, Paris, 1860, in-8. — Bouchardat et H. Junod, *De l'eau-de-vie, ses dangers*, Paris, 1863, in-18. — Perrin, *Influence de l'alcool sur le mouvement de la nutrition* (*Gaz. hebdomadaire*, *Gaz. des hôpitaux*, 1864). — L. Lunier, *De la pro-*

conviendrait la question des doses. Si nous envisageons d'une manière générale l'influence de ces modificateurs sur la *circulation*, nous voyons qu'à *dose modérée*, ils augmentent la fréquence du pouls; à *dose trop élevée*, on observe des alternatives de fréquence et de diminution; — sur la *calorification*, des doses modérées en élèvent le niveau; des doses trop élevées déterminent souvent un abaissement de température.

L'influence sur la *motilité* est encore variable suivant les substances et suivant les doses. Les lois hygiéniques générales de l'emploi des modificateurs hygiéniques du système nerveux sont les suivantes: Il faut en user avec mesure; l'abus abaisse le niveau des forces. Il faut consacrer à un emploi utile l'excitation encéphalique déterminée par l'usage de ces agents. Je divise les modificateurs hygiéniques agissant spécifiquement sur le système nerveux en trois groupes: le premier contient ceux dont l'action est généralement favorable, le café, le thé, le thé du Paraguay; le deuxième comprend ceux dont les effets sont utiles ou nuisibles, suivant les doses: alcooliques, tabac, coca, kava; le troisième enfin renferme des modificateurs nuisibles, l'opium et le haschich. Les hommes de toutes les parties du monde, sauvages ou civilisés, recherchent les substances qui ébranlent le système nerveux. La raison humaine, cette lumière si vacillante, tous les peuples, sans exception, ont usé souvent avec une grande passion de tous les agents qui l'excitent et qui souvent l'éteignent.

Alcools. — La chimie moderne a beaucoup étendu le groupe des alcools. MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé ont cherché à déterminer expérimentalement le rôle non-seulement de l'alcool éthylique et de ses congénères, les alcools de fermentation, l'amylique le butylique, le propylique, mais encore celui de l'alcool méthylique, de l'acetone, des aldéhydes, de la glycérine, etc. Je reviendrai plus loin sur l'influence que peut avoir sur la santé le mélange des alcools de fermentation et de l'alcool éthylique ou alcool ordinaire; c'est du dernier seulement que je dois m'occuper d'une manière spéciale.

Alcooliques. — Je comprends sous le titre d'*alcooliques* tout ce qui a trait aux applications hygiéniques de l'alcool ethylique ou alcool

duction et de la consommation des boissons alcooliques en France, et de leur influence sur la santé physique et intellectuelle des populations. Paris, 1877. — Dujardin-Beaumetz et Audigé, *Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools*, in-8, chez Doin, 1879. — Un grand nombre d'indications et d'articles publiés dans le journal *la Tempérance* (*Bulletin de la Société française contre l'abus des boissons alcooliques*, la 1re à la 7e année, 1879). — *Congrès international pour l'étude des questions relatives à l'alcoolisme*, Impr. nationale, 1879.

ordinaire, pur ou associé aux autres alcools de la fermentation avec lesquels il est souvent associé ; je comprends encore dans ce groupe ce qui se rapporte aux boissons fermentées, vin, bière, cidre, etc.

Les études physiologiques, pathologiques et hygiéniques se rapportant à l'influence de l'alcool sur l'homme ont été poursuivies avec une ardeur que légitime l'importance du sujet. On a déterminé rigoureusement les conditions d'absorption de l'alcool étendu, son action sur le sang et les principaux organes, sa conservation dans le cerveau et le foie, ses transformations dans l'économie, ses voies diverses d'élimination. Grâce aux travaux récents sur la transformation de la chaleur, on a pu apprécier plus rigoureusement l'influence de l'alcool sur la production de la force. On a montré quel était le rôle utile des alcooliques à dose modérée pour l'épuisé par la maladie ou par le travail. On a apprécié ses effets suivant les âges et les contrées. Les maladies des appareils de la digestion, de la nutrition, de l'innervation, déterminées par l'abus prolongé des liqueurs fortes, ont été étudiées avec le plus grand soin ; les symptômes de l'alcoolisme chronique sont aujourd'hui rigoureusement connus. On a apprécié l'influence de l'abus des liqueurs fortes sur la marche de la civilisation. De louables efforts ont été tentés pour conjurer les maux de l'alcoolisme.

On a différencié les principales liqueurs fortes d'après leurs effets.

La connaissance chimique, l'étude des propriétés toxiques des divers alcools qui se trouvent souvent mêlés à l'alcool vinique, a permis d'introduire de l'ordre dans ces études ; mais c'est surtout d'après la richesse alcoolique des produits alcooliques divers que se mesurent les dangers de leur abus.

J'ai distingué sous ce point de vue les liqueurs sucrées avec acides, qui, sous ce rapport, se rapprochent des vins, des liqueurs avec essences, produits dans lesquels il faut attribuer une part d'action aux doses élevées de ces principes immédiats.

Les observations nombreuses qui ont été publiées sur la liqueur d'absinthe mettent ces vérités hors de doute.

Je vais maintenant reprendre avec détail les questions principales que je viens d'indiquer ; ce qui va suivre immédiatement s'applique surtout à l'alcool étendu d'eau.

Absorption. — L'alcool étendu d'eau est très-rapidement absorbé. Voici une expérience que j'ai exécutée avec M. Sandras qui le démontre. On donna à un chien vigoureux une soupe additionnée de 150 grammes d'alcool et de 50 grammes d'huile ; il l'avala sans difficulté, et il fut sacrifié deux heures après ce repas. L'*estomac* ne contenait plus qu'une petite quantité d'alcool ; on ne put en extraire par la distillation 1 gramme des matières qu'il renfermait. Les *intestins* n'en contenaient

point ; le chyle n'accusait pas la présence de l'alcool à l'odorat le plus subtil.

Il est évident que c'est dans l'estomac que l'alcool est absorbé. Si l'on recherche quelles sont les voies par lesquelles il est conduit dans la circulation, on trouve tout d'abord, comme un fait incontestable, et dont les premiers, M. Sandras et moi, avons signalé l'importance, que le *chyle* n'en renferme aucune trace. Au contraire, nous avons pu en extraire une notable proportion du sang tiré de la *veine porte* d'un chien sacrifié deux heures après un repas alcoolique. MM. Lallemand, Perrin et Duroy en ont extrait du foie, du cerveau et d'autres organes d'animaux alcoolisés.

Action sur le sang. — La présence de l'alcool dans le sang artériel et son action sur ce sang sont mises en évidence par une expérience que j'ai exécutée depuis longtemps dans mes cours (1) et dont les résultats apparaissent avec la plus grande facilité.

On sait que peu d'animaux ont de l'appétence pour l'eau-de-vie, et même que quelques-uns, tels que le lapin, sont tués par de faibles quantités de ce liquide; mais il en est d'autres, tels que certains coqs, qui recherchent avidement les mets qui en sont imprégnés. Notre première expérience a été faite sur un vieux coq qui avait un goût prononcé pour le pain trempé dans l'eau-de-vie. Il le mangeait avec tant d'avidité, qu'il ne tardait pas à présenter les principaux phénomènes de l'ivresse : yeux brillants, marche vacillante absolument comme celle d'un ivrogne ; mais le fait sur lequel je désire actuellement appeler l'attention, c'est la modification de couleur qui survenait dans sa crête.

A la couleur rouge, rutilante, qu'elle a dans l'état normal, succédait une couleur noire ; le sang artériel qu'elle contenait était remplacé par un sang présentant le caractère de coloration du sang veineux. Cette observation démontre la présence de l'alcool dans le sang artériel, met en évidence son action sur ce sang, et donne une explication satisfaisante des cas de mort subite par asphyxie qu'on a notés chez des ivrognes. J'ai eu de nombreuses occasions de voir de ces morts subites par empoisonnement alcoolique dans un bouge de la rue de Glatigny, sur lequel je reviendrai plus loin. Les ivrognes, à bout de ressources pour satisfaire leur passion, avaient trouvé ce moyen d'en finir avec la vie.

Élimination. — L'alcool absorbé est-il éliminé de l'économie, et par quelles voies l'est-il? Voilà une question délicate et qui a été très-controversée; nous allons l'aborder avec réserve. M. Sandras et moi, nous avons constaté (*loc. cit.*, p. 276) qu'un ivrogne étant gorgé d'alcool, si l'on reçoit les gaz et les vapeurs de son expiration pulmonaire dans un ballon

(1) *Annuaire de thérapeutique*, 1847, p. 271.

refroidi, l'eau qu'on recueille est très-faiblement alcoolisée ; mais nous avons reconnu que l'alcool ainsi éliminé par les poumons ne représentait qu'une très-faible partie de l'alcool absorbé. Nous l'avons vainement recherché dans la sueur et dans l'urine; pour cette dernière excrétion, MM. Lallemand, Perrin et Duroy ont été plus heureux que nous. Quoi qu'il en soit, ils n'en ont jamais obtenu que des quantités qui ne peuvent en aucune manière représenter la quantité d'alcool absorbé; aussi je ne saurais admettre les conclusions de ces auteurs, qui veulent que l'alcool ne fasse que traverser l'économie sans être transformé. Nous avons observé pendant plusieurs jours un homme dans le régime duquel intervenaient plus de 300 grammes d'alcool sous forme de vin rouge, et certes une quantité si considérable éliminée ne nous serait point échappée. Nous regardons encore comme bien fondée la conclusion principale de notre travail sur le rôle des alcooliques. Une petite proportion de l'alcool absorbée par l'économie vivante est éliminée, mais la plus grande partie est détruite et transformée, en définitive, en acide carbonique et en eau.

Par quels états intermédiaires passe cet alcool? Voilà une question secondaire qui demande de nouvelles recherches. On avait annoncé qu'il se formait de l'*aldéhyde;* nous n'avons pu, non plus que les auteurs cités, constater l'existence de ce corps intermédiaire. Dans une de nos expériences, nous avons trouvé de l'acide acétique. Est-ce un résultat accidentel, ou cette transformation intermédiaire de l'alcool en acide acétique est-elle un phénomène constant? C'est ce que je ne pourrais décider.

Depuis que ceci est écrit, j'ai fait de nouvelles études qui m'ont démontré que les transformations variaient suivant la condition importante de la dose. Quand la proportion d'alcool absorbé et existant dans le sang est faible, la distillation stomacale est pour ainsi dire insensible, l'action sur les globules du sang est nulle ou peu apparente; quand, au contraire, la dose est trop forte, qu'une quantité relativement trop élevée d'alcool existe dans le sang, le liquide contenu dans les artères prend la couleur du sang veineux; de l'alcool est éliminé en proportion notable par les poumons, non pas à l'état de pureté, mais associé à l'aldéhyde et à de l'acétone, association qui rend si désagréables pour leurs voisins les exhalations pulmonaires des ivrognes. Cette existence de l'aldéhyde et de l'acétone peut contribuer à aggraver les effets de l'alcool sur le système nerveux.

L'usage des alcooliques est très-différent suivant la contrée et le climat; on consomme plus de boissons alcooliques en hiver qu'en été. M. Hus, médecin distingué, qui a écrit un livre très-remarquable sur l'abus des alcooliques, nous apprend qu'en Suède beaucoup d'ouvriers peuvent, par l'habitude, absorber jusqu'à un demi-litre d'eau-de-vie

par jour, et aussi les maladies du cerveau sont-elles extrêmement communes dans cette classe de buveurs, dont la vie est considérablement abrégée. En Russie, la consommation de l'alcool est énorme, elle paraît encouragée par les fermiers de l'impôt ; c'est une des réformes les plus importantes à apporter dans le système fiscal de ce grand État.

Dans les pays chauds l'usage ou plutôt l'abus des alcooliques présente les plus grands dangers. On a dit avec grande raison qu'en Algérie l'absinthe avait tué plus de nos soldats que le plomb des Arabes. La fièvre bilieuse, la dysenterie, l'hépatite, sont grandement favorisés par l'emploi excessif des alcooliques. A Rio-Janeiro les ivrognes ont été moissonnés par la fièvre jaune.

Si nous cherchons l'influence des alcooliques suivant les âges, nous trouverons qu'ils sont très-nuisibles dans la première enfance à tous les titres ; que leur abus présente des dangers considérables pour les adolescents ; que c'est dans l'âge de la force que leur usage est moins préjudiciable.

Il est une époque de la vie que je tiens à signaler par rapport à l'emploi des alcooliques, c'est l'âge dit *de retour*. Souvent à cette époque un goût prononcé, latent jusqu'alors, se révèle ; à ce temps critique de la vie, le système nerveux, comme tous les autres, subit un ébranlement, et l'abus des alcooliques peut devenir très-nuisible. Loin d'en augmenter la dose journalière à cette époque, il faut plutôt la restreindre. On a dit que le vin était le *lait du vieillard ;* à cet égard il faut s'entendre : dans la vieillesse verte l'emploi des alcooliques ne doit être que très-modéré ; mais quand on en arrive à cette période fatale de la vie désignée sous le nom de *vieillesse caduque*, que les aliments solides ne peuvent être convenablement digérés, le vin peut alors offrir une ressource suprême.

Si nous étudions maintenant l'influence des alcooliques sur le sexe, nous trouvons que la femme, ayant le système nerveux très-impressionnable, doit en user avec la plus grande réserve.

Il est une condition dans l'emploi des alcooliques sur laquelle je crois devoir insister : c'est l'influence de la vacuité de l'estomac. L'ouvrier a l'habitude de prendre un petit verre au lever ; souvent, hélas ! il ne se borne point là. Dans ma pensée, c'est la condition la plus fâcheuse pour ingérer de l'alcool. Cette boisson arrive dans le viscère encore vide et l'irrite. Après un repas d'aliments solides, le suc gastrique est sécrété en abondance dans l'estomac, l'alcool se trouve ainsi étendu, l'absorption est ralentie et graduée. A jeun, l'absorption est plus rapide, l'alcool plus concentré et l'action immédiate d'autant plus intense. Voilà les raisons physiologiques pour lesquelles je combats absolument les libations à jeun.

Les alcooliques donnent-ils de la force? Oui, à dose modérée, ils l'animent; et, comme aliment de calorification rapide, ils peuvent en favoriser le développement; mais on comprend sans peine qu'ils ne peuvent contribuer en rien à réparer les pertes de substance que le muscle subit par le fait du travail. Les aliments azotés, et surtout la bonne viande (voy. p. 209), doivent être considérés comme les véritables aliments de la force.

Les alcooliques, pris à dose modérée, ont une puissance incontestable pour combattre l'ennui, pour produire une excitation intellectuelle favorable si l'on sait utilement l'employer; mais cette excitation est mauvaise si elle n'est pas utilisée; elle ne conduit alors qu'à de stériles rêveries ou à de plus inutiles bavardages.

L'emploi des alcooliques à dose modérée convient à l'ouvrier épuisé par le travail, au malade ruiné par la diète ou les privations. Dans les maladies accompagnées de prostration, avec insuffisance, irrégularité, abaissement subit de la calorification, les alcooliques peuvent rendre de très-grands services. C'est ainsi qu'on les emploie utilement dans les pneumonies des vieillards, et dans beaucoup de maladies incidentes d'individus qui sont en puissance de la misère physiologique. Pour que les alcooliques soient inoffensifs dans les conditions que je viens d'énumérer, il est deux préceptes qu'on ne doit pas oublier : 1° les doses doivent être modérées; 2° elles doivent être convenablement espacées. C'est ainsi qu'on donne toutes les demi-heures, toutes les heures une cuillerée à café d'eau-de-vie ou une cuillerée à bouche de la potion de Tood, de manière à ne pas dépasser l'ingestion de 100 grammes d'alcool dans les vingt-quatre heures. Pour atteindre le même but, on prescrit la potion tonique avec le vin et la teinture de cannelle, ou le vin de Saint-Raphaël.

Cette nécessité d'espacement convenable des doses s'explique très-bien par la rapidité avec laquelle l'alcool disparaît en grande partie de l'économie: on évite ainsi l'influence nuisible des doses élevées, et l'effet utile des petites quantités se produit.

Effets immédiats des alcooliques. — La description de l'ivresse a été déjà faite bien des fois par des maîtres habiles, je ne veux en rappeler que les traits principaux.

Les premiers effets se manifestent le plus souvent par une stimulation dont voici les caractères les plus ordinaires.

La face devient plus rouge, les yeux prennent de la vivacité; on éprouve le plus souvent un état de légèreté et de bien-être dont on ne saurait nier la réalité. Les idées naissent faciles, vives et riantes; on éprouve alors une animation sympathique; les peines sont oubliées, le bonheur rêvé; mais le rêve lucide fait bientôt place aux rêveries extravagantes. C'est alors que survient cette incohérence des idées qui carac-

térise l'ivresse accomplie, ce verbiage vantard et stupide accompagné d'une mimique qui ne l'est pas moins. A une période avancée, il ne reste plus aucun vestige de cette raison, émanation de la Divinité, qui élève l'homme au-dessus de tous les êtres de la création.

Sous le rapport de la motilité, l'homme en état d'ivresse présente un caractère qui nous a tous frappés; sa marche est devenue vacillante. C'est un enfant, moins le charme du premier âge.

L'influence de l'ivresse sur l'appareil digestif est généralement connue. Je n'ai besoin que de vous rappeler ces vomissements immondes qui inspirent plus de dégoût que de pitié. A une période plus avancée et plus complète de l'ivresse, survient le relâchement des sphincters, d'où perte d'urine involontaire et même de matières excrémentitielles! C'est alors que l'ivrogne croupit dans sa fange comme un porc.

Au dernier terme de l'ivresse extrême, survient un sommeil léthargique qui souvent est accompagné d'anesthésie. Je vais rapporter sommairement deux observations qui montrent à quel point peuvent aller ce sommeil et cette anesthésie.

J'ai connu dans ma jeunesse un homme (hélas! c'était un médecin) qui habitait un village avoisinant la petite ville où j'ai été élevé, qui avait l'habitude, à toutes les foires et à tous les marchés, de faire de copieuses libations; le soir, en retournant au village, il s'endormait invariablement dans les fossés de la route, et les voleurs, profitant de son sommeil léthargique, ne manquaient jamais d'extraire de ses poches l'argent qu'il n'avait pas dépensé au cabaret. Fatigué de ce dépouillement périodique, l'ivrogne acheta un chien intelligent qui veillait sur lui pendant l'ivresse et en écartait les voleurs. Je vous le demande, dans ce cas, n'était-ce pas la bête qui avait la raison?

La *Gazette médicale de l'Algérie* a rapporté un drame judiciaire qui avait pris naissance dans une orgie bachique. Un homme avait subi une horrible mutilation, et le sommeil et l'anesthésie avaient été si complets, qu'il n'eut aucun souvenir, ni de la douleur endurée, ni de l'auteur du crime. On en accusa, malgré la régularité de la plaie, la dent d'un chien affamé. Quoiqu'un verdict favorable ait été rendu, M. le maire de Houba persista à penser que ce ne fut qu'une terrible plaisanterie de camarades en état d'ivresse, et c'étaient des hommes qui, en cent occasions, avaient donné l'exemple d'une bravoure admirable.

Je n'ai pas besoin d'insister ici sur la fréquence des crimes qui sont la suite de l'ivresse. A l'incohérence des idées succède naturellement l'incohérence des actes. Il se produit quelquefois des fureurs et des actions furieuses, que rien n'explique, que rien ne pouvait faire prévoir. Je ne vous rappellerai qu'un exemple, mais il en dira plus qu'un long discours. Alexandre le Grand, le vainqueur de l'Asie, l'élève, le protecteur d'Aristote, et c'est là un de ses plus grands titres de gloire,

lui, si magnanime, assassina dans un accès d'ivresse Cliton, son meilleur ami. Il n'est pas de méchante action que l'on ne puisse attendre d'un homme ivre, fût-il, lorsqu'il est à jeun, le meilleur du monde.

Alcoolisme chronique. — On comprend sous ce nom les affections qui naissent par l'influence de l'abus prolongé des liqueurs fortes ou de l'ivrognerie habituelle.

Appareils de la digestion. — Occupons-nous d'abord des maladies diverses des appareils de la digestion et de la nutrition, qu'on observe chez les ivrognes en cherchant à découvrir la liaison qui existe entre la cause et les effets.

La bouche des personnes qui abusent ordinairement de l'alcool est sèche, surtout le matin au lever; la langue est épaisse et quelquefois fendillée.

L'anorexie est une suite ordinaire de l'abus des alcooliques; les ivrognes éprouvent souvent des tiraillements à l'épigastre, un dégoût invincible pour les aliments solides; ils ont au matin des vomituritions : ils rejettent un liquide filant composé de mucosités qu'ils désignent habituellement sous le nom de glaires. On comprend facilement comment l'absorption stomacale devient paresseuse chez les personnes qui abusent de l'alcool; ce liquide, même étendu d'eau, disparaît avec une grande rapidité. Sous l'influence répétée de ces liquides si facilement absorbables, la fonction si importante de l'absorption se trouve modifiée; elle devient paresseuse pour les aliments normaux. Les liquides alimentaires plus denses séjournent alors dans ce viscère, d'où ces difficultés de digestion dont les ivrognes ont si souvent à souffrir.

L'estomac étant souvent irrité par la présence d'un liquide aussi stimulant que l'alcool même étendu, la sécrétion muqueuse s'exagère, et cette exagération nous donne l'explication de ces *pituites*, ce premier dérangement de santé des ouvriers qui prennent et le matin et dans l'intervalle de leurs travaux des petits verres d'eau-de-vie.

On comprend sans peine qu'à la supersécrétion muqueuse succède une exhalation séreuse et même sanguine; d'où une explication très-nette des dérangements de la digestion stomacale qu'on observe chez les ivrognes.

Du côté des intestins, nous devons noter que les personnes qui abusent des alcooliques sont sujettes aux flatuosités, aux coliques ; que la constipation est un dérangement ordinaire de leur santé. Les maladies du foie sont très-communes dans ces conditions, et cela se comprend sans peine : cet organe est en effet le premier qui reçoive et conserve dans ses tissus le liquide anormal. Dans les contrées du Nord, la cirrhose est la maladie du foie la plus ordinaire qui suit l'abus de l'alcool; dans le Midi, c'est la fièvre bilieuse et l'hépatite. Cet abus contribue aussi dans les pays chauds à la fréquence de la dysenterie, et quand règne la

fièvre jaune un nombre considérable d'ivrognes sont atteints par le fléau.

La diminution notable d'aliments normaux de la réparation qui est la suite nécessaire du régime des ivrognes, les conduit souvent à l'appauvrissement général de l'économie; d'où les hydropisies, qui sont une des causes les plus fréquentes de leur mort. Ajoutons que cette terminaison est favorisée par les maladies du cœur, que détermine aussi l'abus des liqueurs fortes.

Appareils de l'innervation. — Nous allons étudier maintenant l'influence de l'alcoolisme chronique sur les appareils de l'innervation. Les manifestations en sont aussi variées qu'intéressantes. Nous allons faire connaître les formes principales de l'alcoolisme chronique, en vous présentant un résumé des beaux travaux du médecin suédois, M. Magnus Hus, que nous emprunterons à la remarquable thèse de M. V. Racle, sur l'alcoolisme; puis, nous examinerons isolément les troubles de la sensibilité du mouvement et de l'intelligence qu'on observe le plus souvent sur les ivrognes endurcis.

Forme paralytique ou parésique. — L'affaiblissement de la force musculaire est ce qui prédomine. En général, cet état ne va pas jusqu'à la paralysie, mais reste à l'état parésique. Il diffère de la paralysie suite d'apoplexie ou de maladies cérébrales. Il se porte peu à peu de la périphérie vers le centre. Il a été décrit sous les noms de méningite chronique, *tabes dorsalis*. Cette affection se rapproche à certains égards de la paralysie générale des aliénés, de la paralysie générale progressive. Après une certaine durée de symptômes prodromiques, les extrémités, surtout les membres supérieurs, commencent à s'affaiblir : le sommeil est interrompu par des visions. Les bouts des doigts sont d'abord atteints ; le malade ne peut serrer la main que faiblement ; il laisse échapper les objets qu'il a saisis.

La faiblesse s'étend aux avant-bras, au bras ou à l'épaule. Bientôt elle se manifeste aussi dans les extrémités inférieures. Le malade flageole sur ses jambes : sa marche devient incertaine. Quelquefois la faiblesse s'étend même aux muscles du dos. Le malade s'affaiblit de plus en plus et devient incapable de se maintenir dans une position verticale : il reste presque constamment couché. Cependant les mouvements volontaires ne sont pas abolis. Il n'aime pas à se mouvoir, parce qu'il est obligé pour cela de faire de grands efforts ; il ne peut manger lui-même, on est obligé de lui donner ses aliments. C'est dans ce cas que l'on peut rapprocher cet état de la paralysie générale. Il s'y joint même quelquefois une paralysie de la vessie, du gros intestin, de l'œsophage et même de la langue : quelquefois des soubresauts des tendons et des crampes viennent se surajouter. Cette forme n'arrive pas chez tous les sujets à son développement complet. Souvent les symptômes sont très légers et

accompagnés de l'anesthésie qui caractérise la forme suivante. La faiblesse musculaire survient lentement, ou bien se manifeste à la suite d'une maladie aigüe, laquelle peut être le *delirium tremens*, un rhumatisme aigu, un érysipèle, une blessure, etc., même un état d'ivresse plus fort que de coutume, ou bien la cessation subite de l'usage des alcooliques. Au début, cette faiblesse musculaire varie d'intensité et se manifeste surtout le matin et après un état d'ivresse.

Si le malade ne fait pas d'excès, elle peut rester très-modérée; mais s'il continue à s'enivrer, elle peut atteindre le plus haut degré.

S'il est déjà survenu une paralysie de la vessie et du gros intestin, on peut difficilement s'attendre à une amélioration notable.

Ces symptômes du système musculaire sont accompagnés, ou précédés, ou suivis d'autres états morbides qui contribuent encore à caractériser cette forme.

L'extérieur du malade est changé; sa figure annonce l'hébétude et la paresse; le blanc des yeux devient jaunâtre ou gris jaunâtre; la peau est sèche et jaune. Le malade s'amaigrit; les muscles deviennent flasques: rarement les apparences et les formes se maintiennent, ou si elles persistent, les forces ont cependant disparu.

Quant aux facultés intellectuelles, le malade devient indifférent, hébété; sa mémoire s'affaiblit; son sommeil est interrompu par toutes sortes de visions; souvent il est précédé d'hallucinations de la vue ou de l'ouïe ou même d'un véritable délire tranquille; la vue s'affaiblit, les pupilles sont dilatées; l'œil est moins impressionnable à la lumière : le malade croit avoir un voile devant les yeux, lesquels s'obscurcissent parfois totalement en même temps qu'il y a des vertiges; les mouvements brusques de la tête causent d'abord de ces sensations, mais bientôt le malade éprouve ces accidents, même quand il est tranquille (sans mouvement); bourdonnements d'oreilles, dureté de l'ouïe : tous ces symptômes sont variables d'intensité.

L'activité des organes digestifs est ordinairement changée; on trouve à un degré plus ou moins élevé tous les symptômes de la maladie que Broussais voyait partout, la gastrite chronique, depuis les plus légers symptômes de dyspepsie jusqu'à cet état où presque tous les aliments sont rejetés par le vomissement. Assez souvent il apparaît des symptômes d'inflammation chronique de l'intestin grêle et du gros intestin; l'abdomen est tendu, il y a des coliques, des flatulences; certains aliments sont rejetés par en bas non digérés (lienterie); la constipation alterne avec la diarrhée; le foie est généralement hypertrophié et déborde les fosses côtes d'un ou de plusieurs pouces et atteint quelquefois l'hypochondre gauche; quelquefois il diminue de volume à mesure que le corps s'amaigrit.

Quant au degré de l'alcoolisme, il est remarquable que tel individu

qui a énormément abusé de l'alcool puisse ne pas avoir d'affaiblissement musculaire, tandis que tel autre, qui en a abusé beaucoup moins, peut être considérablement affaibli.

Forme anesthésique. — La dénomination d'anesthésique s'applique à une diminution de sensibilité dans certaines parties.

Cette diminution de sensibilité, bien qu'elle soit liée aux symptômes de la forme précédente, est cependant le symptôme prédominant.

Monneret dit que, dans beaucoup de cas, les sens sont seulement affectés; que, dans d'autres, on a observé seulement une diminution considérable de la sensibilité tactile (*Compendium*).

Avant que l'anesthésie devienne l'expression de l'intoxication chronique par l'alcool, elle est nécessairement précédée par un degré plus ou moins élevé à demi-paralysie (parésie). Elle est donc liée à la forme paralytique. Après un certain temps d'affaiblissement musculaire, le malade observe une diminution de la sensibilité du bout des orteils.

Cette diminution s'étend peu à peu à la plante des pieds, à leur face dorsale, au tibia, au mollet, au creux du jarret, et ne remonte guère plus haut.

Les mêmes phénomènes se manifestent plus tard dans le bout des doigts, et ne remontent en général que jusqu'aux coudes.

Quelquefois la sensibilité est complétement perdue aux extrémités, et devient d'autant plus manifeste, qu'on se rapproche davantage du coude ou du creux du jarret.

Exceptionnellement, l'anesthésie peut commencer par le dos ou par un autre point.

D'autres fois elle est plus manifeste dans une main que dans l'autre (forme hémiplégique).

Cette diminution de sensibilité n'est que superficielle; dans la profondeur des tissus, la sensibilité reste souvent à son état normal.

Cette anesthésie peut aussi varier selon le moment de la journée.

Elle est le plus souvent précédée de fourmillements, et peut être accompagnée d'un certain degré de tremblement.

Il est impossible de dire pendant combien de temps la forme paralytique peut avoir duré pour que la forme anesthésique apparaisse : cela est très-variable. Elles peuvent même apparaître en même temps, et alors elles s'améliorent ou s'aggravent aussi ensemble, et souvent malgré tous les moyens employés par l'art.

Dans le cas où ces moyens ne réussissent pas, il y a un état d'émaciation progressive, plus une diminution de fonctions intellectuelles qui se termine par le plus profond abrutissement.

A ces symptômes anesthésiques il s'en joint d'autres, dépendants de l'intelligence. Rarement le malade peut faire aucun effort d'esprit. Il s'aperçoit de la diminution de sa mémoire, et devient indifférent à tout

ce qui se passe. Il a souvent des rêves pénibles et des hallucinations de la vue et de l'ouïe, etc., etc. ; et enfin les symptômes qui appartiennent à un degré plus élevé, appelé paralysie générale des aliénés.

Il y a quelquefois embarras de la parole, et cet embarras ne se manifeste souvent qu'au commencement d'une conversation, ou quand le malade veut parler vite ou qu'il se fâche.

Tout ce qui a été dit précédemment pour les symptômes digestifs existe pour cette forme.

La faculté digestive diminue de plus en plus. Le volume du foie diminue, et cet organe devient granuleux ou cirrheux, à quoi se joignent quelquefois de l'ascite et de l'anasarque. Quelquefois l'état graisseux du foie persiste malgré l'amaigrissement général.

Souvent il y a du catarrhe des bronches ou même de l'œdème des poumons. Peau sèche, souvent eczéma et prurigo, teinte jaunâtre de la peau.

Forme hyperesthésique. — On observe ici l'hyperesthésie dans les mêmes parties qui étaient affectées d'anesthésie dans les formes précédentes. Cette forme est rare, de façon qu'on peut hésiter à l'accepter comme bien distincte.

Cette hyperesthésie est précédée d'éblouissements, de tremblements de mains, de fourmillements dans les jambes, d'affaiblissements musculaires; en un mot, de troubles de la forme paralytique.

Quelquefois il y a en même temps hyperesthésie à certaines places et anesthésie dans d'autres; par exemple, diminution de sensibilité dans les orteils et augmentation de sensibilité dans la plante des pieds.

Il y a des sensations de fourmillement, de froid glacial, alternant avec une chaleur brûlante dans les pieds ou les jambes, lesquelles sensations prennent souvent la forme névralgique localisée, souvent dans les flancs, les aines, etc. Elles sont fréquemment accompagnées de soubresauts des tendons.

La forme hyperesthésique se subdivise elle-même en deux formes, dont l'une siége surtout dans la *peau* et l'autre dans les *parties profondes*.

a. L'hyperesthésie cutanée siége ordinairement dans la jambe. Quelquefois la sensibilité de la peau est tellement exagérée, que le malade tressaille au moindre attouchement et pousse des cris. De semblables douleurs sont réveillées par le changement de position et apparaissent quelquefois spontanément.

Cette hyperesthésie s'étend du tibia dans les parties environnantes, mais en diminuant. Elle est plus forte le soir et la nuit. Le sommeil devient impossible.

b. L'hyperesthésie des parties profondes de la jambe siége dans les tibias et les mollets; les malades croient que la douleur siége dans

les muscles ou dans la moelle des os. La peau n'est pas plus sensible que normalement, mais la pression révèle la sensibilité plus ou moins profonde.

Ici on remarque d'une manière plus constante la diminution de la vue, l'hébétude de l'esprit, la disposition aux hallucinations et au délire tranquille, ainsi que les symptômes qui caractérisent les inflammations chroniques de l'estomac et des intestins.

Forme convulsive. — Depuis longtemps on a remarqué que les mouvements involontaires sont une conséquence de l'alcoolisme.

La première manifestation est le tremblement, dont le degré le plus élevé est une espèce de *chorée*. Plus tard surviennent des soubresauts des tendons, et enfin des *accès convulsifs*, qui revêtent quelquefois la forme épileptique et peuvent dégénérer en une véritable épilepsie.

La forme convulsive est caractérisée par des accidents convulsifs, survenant chez des individus qui ont eu antérieurement des symptômes certains de l'alcoolisme.

Ces convulsions peuvent être générales ou partielles. Il faut en exclure les tremblements; les soubresauts des tendons n'en font partie qu'autant qu'ils sont les prodromes de véritables convulsions.

Qu'il y ait ou non des soubresauts des tendons ou du tremblement, les convulsions apparaissent, soit à la suite d'une cause occasionnelle, comme une émotion, un effort, une très-forte ivresse, une incontinence de liqueurs alcooliques, soit d'une manière inopinée. Elles sont quelquefois précédées d'hallucinations ou de perversions des sens.

Ordinairement les accès vont en croissant d'intensité et de fréquence. Quelquefois le malade reste des mois sans en éprouver; d'autres fois il en a tous les jours, plusieurs fois par jour ou même plusieurs dans une heure. Quelquefois la connaissance subsiste pendant l'attaque, d'autres fois elle est plus ou moins perdue. Puis il survient une prostration qui est en rapport avec l'intensité de l'attaque. Si l'abus des alcooliques continue, les convulsions peuvent dégénérer en véritables attaques d'épilepsie.

Il y a quelquefois des traces d'irritation spinale, traduites par une sensibilité à la pression sur la colonne vertébrale.

Forme épileptique. — Cette forme est connue, même des gens du monde, sous le nom d'*épilepsie alcoolique* ou *des ivrognes*. Il est quelquefois difficile, pour le médecin qui n'a pas assisté à l'attaque, de dire si c'est de l'épilepsie ou non. Ce diagnostic est d'autant plus difficile, que l'on voit des accidents convulsifs passer peu à peu à la forme épileptique. Nous n'appellerons épileptiques que les accès qui présentent réellement des convulsions tétaniques suivies d'un sommeil comateux.

Il ne suffit pas de constater qu'il y a des accès épileptiformes, car l'épilepsie aurait pu préexister à l'alcoolisme, pourrait être héréditaire

ou provenir d'une maladie organique. Dans tous les cas d'épilepsie, on a toujours constaté comme prodromes, du vertige et des lipothymies.

Les attaques se rapprochent peu à peu; souvent elles sont précédées d'une *aura*. Les attaques ne se montrent pas constamment à la même heure du jour, mais elles peuvent arriver la nuit, et alors le malade ne sait rien de ce qui s'est passé.

L'épilepsie alcoolique peut dégénérer en paralysie générale des aliénés. Elle peut aussi guérir, même assez facilement, par suite de la suppression des abus alcooliques. Enfin, elle peut persister des années entières sans affecter beaucoup les facultés du malade.

Je me suis étendu beaucoup sur la description des formes diverses que peut affecter l'alcoolisme chronique, car je suis convaincu que la connaissance approfondie de ces manifestations pourra avoir une grande importance pratique, surtout dans ces cas, beaucoup plus communs qu'on ne pense, où l'abus n'apparaît pas au vulgaire et est confondu par lui avec l'usage raisonnable. Quelques-uns des signes que nous venons de faire connaître suffiront au médecin expérimenté et même à l'homme sagace pour reconnaître en temps utile les désordres manifestés par une funeste habitude qui mine lentement, sourdement l'économie et la prépare aux coups des plus redoutables affections.

Je vais maintenant poursuivre le même ordre d'idées, en présentant d'une manière synthétique les troubles divers les plus ordinaires qui annoncent ou caractérisent l'alcoolisme chronique.

Parmi les troubles de la sensibilité, nous noterons, comme très-fréquents chez les ivrognes, des fourmillements dans les pieds et dans les mains, des douleurs générales vagues, des troubles très-variés dans les organes des sens, et toujours une diminution dans la perfection des fonctions de ces organes. La vue est moins nette, la sensibilité tactile diminuée; l'impuissance ou des modifications diverses de la fonction génésique se révèlent. Du côté de la motilité, les désordres sont d'une extrême fréquence. Insistons encore sur ce tremblement des ivrognes qui se remarque surtout au matin, qui affecte particulièrement les mains et dégrade l'adresse, ce résultat admirable d'un travail suivi, chez une nature privilégiée. La démarche de l'ivrogne à jeun conserve quelque chose de l'accès d'ivresse : elle est indécise, vacillante.

A un degré plus avancé, la langue et les lèvres sont tremblantes, et la victime de l'alcoolisme est fréquemment en proie à des soubresauts ou à des crampes fort douloureuses.

Revenons encore sur les troubles de l'intelligence, suites presque constantes de l'abus prolongé des alcooliques.

Nous avons noté ces fréquentes hallucinations des ivrognes ; c'est particulièrement l'organe de la vue qui éprouve les atteintes de ce modificateur. D'étranges visions tourmentent fréquemment l'alcoolisé et la nuit et le jour, pendant son sommeil et à l'état de veille ; il est incessamment poursuivi par des animaux immondes qui le menacent ou l'accompagnent sans lui laisser ni repos ni trêve.

Si ces hallucinations de la vue, avec ce caractère effrayant, ne se présentent pas chez tous les ivrognes endurcis, il est une suite lamentable de leur funeste passion, qui est si fréquente que je pourrais la considérer comme nécessaire : c'est l'affaiblissement progressif de l'intelligence, qui les conduit souvent assez vite à un état qu'un seul mot caractérise, l'*abrutissement*.

Si nous recherchons maintenant quelle peut être l'influence de l'abus des alcooliques sur une des plus redoutables maladies qui affligent l'humanité, sur l'aliénation mentale, nous pouvons dire, sans crainte d'être démenti, que dans notre Europe l'abus des alcooliques est la plus puissante des causes déterminantes de l'aliénation mentale. Je vais rapidement chercher à le démontrer.

Dans une statistique se basant sur des chiffres peu élevés, il est vrai, mais étudiés par un homme aussi habile que compétent, M. le docteur Parchappe, on voit que sur 176 aliénés admis à Charenton, l'alcoolisme pouvait être mis en cause dans 60 cas, et que, sur 82 cas de paralysie générale, il fallait dans 28 en accuser l'alcool. Quelle énorme proportion ! et nous allons voir qu'elle peut être singulièrement augmentée. Que de gens qui ne s'enivrent pas habituellement, qui supportent bien, comme on le dit, les alcooliques, qui ne s'avouent que buveurs, et qui passent pour tels, qui doivent se joindre à la proportion déjà si élevée des aliénés et des malades atteints de paralysie générale, par suite d'abus de l'alcool !

Nous ne sommes pas encore au bout de notre compte : les enfants des ivrognes sont plus prédisposés que les autres aux maladies nerveuses. N'est-il pas légitime de remonter à la cause première ? Plus on scrutera ce problème, plus on sera convaincu que l'abus des alcooliques est directement ou indirectement la principale cause des maladies de l'intelligence. Je viens de parler de maladie de l'intelligence : il est une plaie de l'humanité, le suicide, qui doit presque toujours être considérée comme une affection de cet ordre.

Or, quelle est la cause qui prépare plus souvent à cette lamentable fin, que l'abus de l'alcool ? Combien de fois n'ai-je pas eu à constater cette coïncidence dans les anciens garnis de la rue aux Fèves ou de Glatigny, jadis exclusivement habités par les ivrognes ?

Tous les auteurs qui, dans les divers États de l'Europe, se sont occupés de statistique criminelle, ont insisté sur cette coïncidence fréquente de

l'ivrognerie et de la criminalité. Peut-il en être autrement? Un homme à mauvais penchants, qui a perdu la raison, doit presque toujours commettre des actes répréhensibles.

Il est une forme spéciale de l'alcoolisme qui conduit presque inévitablement à quelques-unes de ces lamentables fins que je viens de vous indiquer. C'est celle qui est désignée par le mot de *dipsomanie.*

Quand les malheureux qui ont cette fâcheuse organisation se laissent aller à un excès alcoolique, l'ivresse est chez eux beaucoup plus persistante que chez les autres individus. Ils se réveillent du sommeil qui suit ces abus, encore étourdis, avec une tendance invincible pour boire de nouveau; s'ils ont quelques ressources, ils retournent aussitôt au cabaret. C'est un cercle vicieux dans lequel ils tournent, jusqu'à ce qu'il survienne quelque catastrophe soit de santé, soit criminelle, soit financière. Les hommes atteints de cette forme de dipsomanie peuvent être bien élevés et convenablement doués à tous autres égards.

J'ai observé un de ces cas, pendant mon séjour à l'Hôtel-Dieu, qui m'a vivement impressionné.

J'ai remarqué un jour parmi les malades un homme à figure honnête, sérieuse, intelligente; il était dans la salle depuis un mois; la religieuse le considérait comme le meilleur de tous ceux qu'elle assistait : sur sa recommandation, je le pris à mon service. Je le gardai pendant six mois; chaque jour, je découvrais en lui des qualités nouvelles. Esclave du devoir, humeur égale, bon toujours et pour tous; d'une instruction au-dessus de sa condition, d'une adresse merveilleuse. J'appris que c'était un ouvrier appareilleur des plus habiles. Comment, avec un état qui pouvait lui assurer d'aussi bonnes journées, était-il entré malade à l'Hôtel-Dieu? Je m'étonnais aussi comment, depuis six mois, il ne m'avait pas demandé une seule heure de sortie. J'admirais sa sobriété : jamais au matin il n'allait avec ses camarades boire le petit verre. Tout va bientôt s'expliquer. Un jour, il cède à une de ces invitations; il ne revient point à son service, il ne rentre que fort avant dans la soirée dans un état complet d'ivresse. Le lendemain, frappé de son air hébété, de sa figure altérée, je lui fais doucement quelques observations; je l'engage à ne pas sortir et à reprendre son service. Il est sourd à toutes mes paroles. Il veut absolument sortir; son devoir, sa place, tout lui est indifférent; il ne tient qu'à une chose, retourner au cabaret, où il est attiré par une invincible attraction. Le soir, il ne revint plus, et j'appris que pendant plus de quinze jours, ivre le lendemain des libations de la veille, il ne se réveillait que pour boire. A quelque temps de là, j'aperçus cette victime de cette cruelle folie, et je fus saisi de pitié. Je ne sais quelle a été la fin, qui a dû être déplorable, d'un homme bien doué sous tant de rapports. Je me suis souvent reproché de ne l'avoir pas traité comme un malade aliéné, quand il revint le premier jour, et de ne lui

avoir pas fait mettre la camisole de force jusqu'au retour de la raison; mais à cette époque, je ne connaissais pas cette forme de dipsomanie dans laquelle l'ivresse se continue en ne vous laissant dans l'âme que l'envie de boire.

INFLUENCE SUR LA MARCHE DE LA CIVILISATION DE L'ABUS PROLONGÉ ET ENDÉMIQUE DES LIQUEURS FORTES. — Je vais maintenant établir ce que j'ai annoncé dans le commencement de cette étude, que les progrès de l'humanité seraient non-seulement entravés par l'abus des liqueurs fortes, mais encore qu'une marche rétrograde serait imminente, si l'on ne portait remède à ce fléau.

Amyot a dit avec autant d'énergie que de raison : « Un ivrogne n'engendre rien qui vaille. » Sans doute cette règle absolue présente d'heureuses exceptions, mais on ne saurait méconnaître qu'elle est vraie dans bien des conditions : en effet, les fausses couches sont beaucoup plus fréquentes chez les alcoolisées que dans les conditions normales; la mortalité des nouveau-nés des ivrognes dépasse de beaucoup la moyenne. Toutes choses égales, les maladies nerveuses sont plus fréquentes chez les descendants des ivrognes que chez les descendants des personnes sobres. Et ces maladies, suite de misère, qui enlèvent tant d'enfants du pauvre, combien ne sont-elles pas plus communes dans un ménage qui en subit si souvent les atteintes par suite de la passion alcoolique contractée par son chef? On hérite souvent des goûts et des habitudes de ses ascendants; l'ivrognerie n'est pas exempte de cette loi d'hérédité.

Combien toutes ces causes réunies doivent agir pour arrêter la marche ascendante de l'humanité, ou pour conduire fatalement au remplacement de ces races qui se dégradent par des races vierges de ces causes de dégénérescence physique et morale?

Je viens de parler de races non encore atteintes par ce fléau de la civilisation, mais ne croyez pas que les plus incultes en soient exemptes. Un médecin des plus distingués, M. Rufz, qui a exercé aux Antilles, attribue les trois quarts des morts à l'abus du tafia (1). Plusieurs peuplades de l'Amérique disparaissent au contact de notre civilisation,

(1) Je viens de parler des noirs et de leur goût prononcé pour le tafia; mais n'allez pas conclure de ces paroles que cette race n'est point perfectible, qu'elle doit être condamnée au travail manuel, qu'elle seule peut le supporter dans les régions intertropicales, et que l'esclavage auquel elle est soumise dans quelques parties du globe est une condition de nature. Je proclame au nom de l'hygiène que c'est un abominable sophisme. A l'aide de certaines précautions que j'indiquerai plus loin, toutes les races humaines peuvent et doivent travailler sous toutes les latitudes. Pour garantir les noirs du mal du tafia, il faut commencer par les instruire et les rendre libres. Que ceux qui ont charge de leurs destinées imitent notre Arago, dont le premier acte, en prenant possession du pouvoir, fut l'abolition de l'esclavage dans toutes les possessions françaises.

parce qu'elles n'ont pris d'elle que le goût pour les liqueurs fortes, et elles sont décimées par les alternatives de privation des choses nécessaires à la vie et d'abus de l'alcool.

Il est certaines contrées de l'Europe dans lesquelles les maux de l'alcoolisme ont pris de telles proportions, qu'il est urgent d'y porter un prompt et efficace remède. Voici, sur ce sujet, l'opinion d'un homme qui a le mieux étudié les effets de l'abus des liqueurs fortes :

« Les choses en sont arrivées aujourd'hui, dit M. Magnus Huss, à un tel point, que si les moyens énergiques ne sont pas employés contre une habitude aussi fatale, la nation suédoise est menacée de maux incalculables... Le danger que fait courir l'alcoolisme à la santé physique et intellectuelle des populations scandinaves n'est pas une de ces éventualités plus ou moins probables, c'est un mal présent dont on peut étudier les ravages sur la génération actuelle... Il n'y a plus moyen de reculer devant l'application de mesures à prendre, dussent ces mesures léser bien des intérêts !... Mieux vaut-il se sauver à tout prix que d'être obligé de dire : *Il est trop tard !* »

Ne croyez pas qu'en France nous soyons exempts de ces maux. D'après un relevé dressé par M. Duchesne, sur 938 entrées en 1859 à l'infirmerie de Bicêtre, on a compté 135 victimes des abus alcooliques.

Écoutez, sur les maux de l'alcoolisme, M. Jules Simon : « Les habitudes d'ivrognerie sont telles dans plusieurs villes de fabriques, et elles entraînent une telle misère, que l'ouvrier est absolument incapable de songer à l'avenir. Le jour de paye, on lui donne en bloc l'argent de sa semaine ou de sa quinzaine. Il n'attend même pas le lendemain; si c'est un samedi, il se jette le soir dans les cabarets; il y reste le dimanche, quelquefois encore le lundi. Bientôt il ne reste plus que les deux tiers ou la moitié de ce salaire si péniblement gagné. Il faudra manger pourtant. Que deviendra la femme pendant la quinzaine qui va suivre ? Elle est là, à la porte, toute pâle et gémissante, songeant aux enfants qui ont faim. Vers le soir, on voit stationner devant les cabarets des troupeaux de ces malheureuses qui essayent de saisir leur mari, si elles peuvent l'entrevoir, ou qui attendent l'ivrogne pour le soutenir quand le cabaretier le chassera ou qu'un invincible besoin de sommeil le ramènera chez lui. A Saint-Quentin, plusieurs de ces détaillants ont été pris pour ces femmes d'une étrange pitié; elles enduraient le froid et la pluie pendant des heures : ils leur ont fait construire une sorte de hangar devant la maison; ils ont même mis des bancs. La salle où les femmes viennent pleurer fait désormais partie de leurs bouges. » (Jules Simon, *l'Ouvrière*.)

Oui, j'ai besoin de le redire ici, de l'avis des philosophes, des médecins, de tous les observateurs, l'ivrognerie est devenue dans notre

Europe la plus grande cause de la misère. Or, la misère est la première cause de mort prématurée, comme je l'établirai dans une autre partie de cet ouvrage.

Je démontrerai que c'est par la diffusion de l'aisance que l'hygiène a réalisé depuis le commencement de ce siècle tant de progrès. Il est bien certain que l'ivrognerie, en abrutissant les hommes, quand elle ne tue pas, diminue l'adresse, la force, la constance au travail, l'intelligence, la prévoyance, la moralité, l'esprit de famille, et par toutes ces causes l'aisance générale, qui est la pierre angulaire sur laquelle s'appuie l'hygiène progressive. Ajoutons que l'on comprend difficilement qu'un peuple abusant des alcooliques puisse conquérir ou conserver la liberté, sur laquelle est fondée l'égalité devant la loi, source de tout progrès social.

J'ai donc démontré, autant qu'il était en moi, le fait général que j'ai énoncé en commençant ces études : c'est que les bases sur lesquelles repose la marche ascendante de l'humanité seraient fatalement ébranlées par l'abus des liqueurs fortes.

Si nous examinons maintenant les remèdes divers qu'on a cherché à opposer à ces maux, nous pouvons les rapporter à trois principaux, que nous désignerons sous les noms de moyens russe, anglais et français.

Le remède russe et scandinave, qui a été surtout mis en usage en Russie, en Suède et en Pologne, semble étrange au premier abord. Il est bon, pour en comprendre la portée, de savoir que les alcoolisés du Nord s'enivrent presque exclusivement avec de l'eau-de-vie de grain, dont on n'a pas séparé l'alcool amylique et les huiles infectes qui l'accompagnent dans une première distillation.

On s'empare d'un ivrogne, on l'enferme ; puis son eau, son pain, tous les aliments lui sont servis invariablement assaisonnés avec l'huile infecte qui se trouve dans l'alcool de grain. Les premiers jours il ne se plaint pas ordinairement de ce régime ; mais après quelque temps il est pris d'un tel dégoût, qu'il repousse avec horreur les aliments ainsi aromatisés. On lui rend sa liberté, et, dans certains cas heureux, ce dégoût le poursuit tellement toute sa vie, qu'il ne veut plus approcher de ses lèvres la fatale eau-de-vie de grain. Je crains que les cures solides obtenues par ce moyen ne soient pas aussi nombreuses qu'on le dit, puis nous ne pouvons l'appliquer. En France, la prison thérapeutique n'est entrée dans nos lois que pour les aliénés (on pourrait dire, il est vrai, que les ivrognes doivent être rangés dans cette classe de malades) : et puis notre alcoolisé, sorti de la maison où il aurait été saturé d'huile infecte de betterave, trouverait chez le distillateur de l'esprit de bon goût, et au besoin de l'absinthe, qui le tuerait plus vite.

Le remède anglais, qui a été surtout appliqué sur une grande échelle

et avec persévérance dans les États-Unis d'Amérique du Nord, consiste dans l'établissement de sociétés de tempérance. Je ne puis entrer ici dans tous les détails qui concernent ces intéressantes institutions; qu'il me suffise de dire qu'on peut les ranger dans trois catégories distinctes. La première, qui est la plus radicale, mais qui a un inconvénient, un seul il est vrai, de priver absolument l'homme de boissons alimentaires agréables et qui dans certaines conditions peuvent être utiles, consiste dans l'engagement que prennent tous les membres de la société, non-seulement de s'abstenir de toutes liqueurs fortes, mais encore des boissons fermentées, quelle que soit leur teneur en alcool. La seconde catégorie des sociétés de tempérance diffère à peine de la première; les membres adoptent le thé comme boisson alimentaire exclusive. Ils se rapprochent des Chinois sous ce rapport, et la privation des liquides alcooliques trouve une compensation dans l'usage ordinaire de l'admirable boisson du Céleste empire.

Dans la troisième catégorie, les associés renoncent à l'usage des liqueurs fortes, et ils ne font qu'une consommation modérée de boissons fermentées. Ce serait bien là une solution heureuse du problème, si les hommes savaient se tenir dans un milieu raisonnable; c'est parce que cela est difficile qu'on dépasse souvent le but qu'on veut atteindre.

Quoi qu'il en soit, reconnaissons que les sociétés de tempérance ont produit d'excellents résultats en Angleterre et dans le nord de l'Amérique; mais ces moyens ne sont pas d'une application facile en France, pour un grand nombre de raisons, parmi lesquelles je n'en citerai qu'une: il sera toujours difficile de mettre au régime de l'eau la nation qui produit les meilleurs vins du monde.

En quoi consiste donc le remède français? Le voici : 1° Répandez à pleines mains l'instruction et les lumières parmi le peuple. 2° Il faut aussi redoubler de zèle pour fonder des bibliothèques populaires où se trouvent les livres qui moralisent et qui honorent l'esprit humain. 3° Il faut ouvrir, aux heures du repos, des cours publics et gratuits où sont enseignées les vérités utiles à l'ouvrier.

Il faut enfin réunir et faire connaître les faits scientifiques les mieux établis, les déductions morales les plus nettes, démontrant les dangers de l'abus des liqueurs fortes. C'est ce but que cherche à atteindre la *Société française de tempérance.*

Le gouvernement de la république a décrété une loi très-sage tendant à réprimer l'ivresse et à combattre les progrès de l'alcoolisme. J'en reproduis le texte dans les notes et documents.

Liqueurs fortes. — Nous allons maintenant étudier rapidement les principales liqueurs fortes. On donne ce nom à des boissons contenant

de 15 à 100 pour 100 d'alcool pur. Je les divise sous le rapport hygiénique en trois sections distinctes : dans la première, je comprends les liqueurs fortes constituées par de l'alcool et de l'eau, avec quelques traces de matières étrangères ; dans la seconde, les liqueurs contenant à la fois des proportions notables de sucre et d'un acide organique ; dans la troisième enfin, je range les liqueurs sucrées avec essence.

1° Les *liqueurs fortes avec quelques traces de matières étrangères*, le reste étant de *l'alcool et de l'eau*, doivent venir au premier rang : elles agissent principalement, sinon uniquement, par l'alcool qu'elles contiennent ; leur action paraît être, à peu d'exceptions près, proportionnelle à cette quantité d'alcool qu'on évalue, à l'aide de l'alcoolomètre centésimal de Gay-Lussac, à la température de 15 degrés centigrades, où l'on ramène le degré observé à cette température à l'aide de tables spéciales.

Les *eaux-de-vie de vin* sont les plus estimées des liqueurs fortes ; celles de France n'ont point d'égales dans le monde. Citons d'abord celle de Cognac, si remarquable par le bouquet qui la distingue. On a voulu l'imiter en ajoutant dans de l'alcool rectifié et étendu d'eau des éthers et d'autres matières odorantes ; mais on ne parvient à fabriquer qu'une liqueur sans caractère, qui ne peut abuser que des palais inexpérimentés. Une fraude plus difficile à reconnaître consiste à distiller le vin qui donne ces remarquables eaux-de-vie avec de l'eau-de-vie inférieure, qui se charge ainsi du parfum normal en l'atténuant. Les honnêtes producteurs se sont justement émus de cette désastreuse invention, qui aurait eu pour résultat infaillible de discréditer leurs produits. Il s'est formé une association dans laquelle tous les coopérants s'engagent à ne préparer l'eau-de-vie qu'avec du vin sans aucun mélange. C'est un cépage particulier très productif, nommé la *folle blanche*, qui fournit un vin médiocre, qui, distillé, donne ces eaux-de-vie renommées à si juste titre.

L'eau-de-vie de Montpellier est obtenue en distillant les vins communs du Languedoc et de la Provence, qui eux-mêmes, pour la plupart, sont préparés avec les cépages connus sous les noms de *terret-bourret* et d'*aramon*. Ceux désignés dans ces contrées viticoles sous le nom de *picpouilles* fournissent les eaux-de-vie d'Armagnac, qui ont aussi une juste renommée.

Les eaux-de-vie de Cognac, d'Armagnac, de Montpellier, sont l'objet d'un grand commerce d'exportation. Cette industrie est, sous ce point de vue, digne d'être encouragée ; elle doit l'être aussi parce que ces produits d'élite sont chers, et que pour cela le peuple en abuse moins. Les eaux-de-vie de vin contiennent, outre l'alcool éthylique qui les constitue en presque totalité, de l'alcool amylique et une faible

quantité d'une essence d'une odeur pénétrante, que M. Le Bel a extraite de l'eau-de-vie obtenue en distillant du vin de Chablis.

Les conditions dans lesquelles les bonnes eaux-de-vie sont utiles sont très-restreintes : à dose modérée, elles peuvent être convenables pour quelques malades dont l'appareil digestif est très-affaibli, mais il faut dans ces cas en suspendre l'usage le plus tôt qu'on le peut, pour revenir à l'emploi d'aliments réparateurs.

Le marc des raisins distillé donne l'*eau-de-vie de marc* possédant un arome spécial assez désagréable, mais qui, par l'habitude, finit par charmer les consommateurs, tant ces boissons dangereuses nous présentent d'attraits. Elle contient des alcools butylique et amylique en faible proportion.

Le suc de canne fermenté et distillé fournit, à la Jamaïque et dans nos colonies des Antilles, le *rhum*. La mélasse de canne étendue d'eau, fermentée et distillée, donne le *tafia*, qu'on décore souvent du nom de *rhum*. Je l'ai déjà dit, ce *tafia* est le poison des noirs.

Viennent ensuite les *eaux-de-vie de betterave* (suc et mélasse) et les *eaux-de-vie de grain et de pomme de terre*. Elles sont remarquables quand on ne les a pas rectifiées, parce qu'elles contiennent de l'alcool amylique ou butylique. Sont-elles plus dangereuses à dose égale d'alcool que les bonnes eaux-de-vie? On a remarqué des accidents d'ivresse plus fréquents et peut-être plus redoutables. J'ai été à plusieurs reprises consulté sur cet objet par les fonctionnaires chargés de veiller sur la santé des soldats au camp de Châlons ou dans quelques-unes de nos casernes. Après une étude attentive, j'en suis arrivé à conclure que, si ces alcools enivrent plus fréquemment, c'est qu'on les boit en plus grande quantité, parce qu'ils sont moins coûteux. Mais il est certain, d'après les expériences de Beaumetz et Audigné, que les alcools butylique et amylique sont plus toxiques que l'alcool éthylique. L'*eau-de-vie de pomme de terre* contient, en outre, une huile volatile à odeur et saveur infectes, qui, d'après les expériences des auteurs que je viens de citer, est éminemment dangereuse.

Reste à citer l'eau-de-vie de cerises noires, ou *kirsch*. Elle contient de l'acide cyanhydrique, poison très-puissant, mais qui, dans ce cas, a moins d'action encore que l'alcool, parce qu'il ne s'en trouve dans le kirsch que des quantités insignifiantes.

2° Je passe aux *liqueurs sucrées avec acide*. Je trouve d'abord le punch, qui se fait avec du rhum, du citron, du thé, du sucre. C'est, quand on n'en abuse pas, une heureuse association de produits. Le sucre et le citron retardent l'absorption ; le thé sert de correctif à l'alcool, par un véritable antagonisme.

Le cassis est le suc d'un fruit acide mélangé à du sucre et de l'alcool. En Bourgogne on y ajoute du vin blanc. Le cassis est, à dose modérée,

une bonne liqueur, une des plus inoffensives. Il se rapproche d'un vin généreux pour sa composition et l'ensemble de ses propriétés. L'ouvrier mange avec plaisir son morceau de pain assaisonné d'un petit verre de cassis. Mais il faut prendre garde de ne pas descendre la pente. M. Dumas a fait judicieusement observer que le cassis conduit souvent à l'absinthe.

3° Les principales *liqueurs sucrées avec essence* sont l'anisette et l'absinthe. Je ne parlerai que de cette dernière, car c'est la plus dangereuse et celle dont on abuse le plus.

L'absinthe renferme des proportions variables d'alcool, de 15 à 70 pour 100, et c'est là son plus grand danger ; puis des essences d'anis et d'absinthe qui ont encore une action mauvaise sur le système nerveux. Pour démontrer l'influence nuisible des essences, voici une expérience dont les résultats sont saisissants : Dans deux coupes contenant chacune un litre d'eau, mettez des poissons; versez dans l'une six gouttes d'essence d'absinthe, dans l'autre six gouttes d'acide cyanhydrique pur ; les poissons sont foudroyés plus vite par l'essence d'absinthe que par l'acide cyanhydrique.

L'absinthe commune est faite avec de l'alcool à 40 pour 100 ; l'absinthe suisse avec de l'alcool à 70 pour 100. Autrefois on consommait beaucoup moins de la seconde que de la première ; aujourd'hui on consomme 4 litres d'absinthe suisse pour 1 litre d'absinthe commune.

Plusieurs substances interviennent dans la composition de la liqueur d'absinthe. Voici les principales : feuilles d'absinthe majeure et mineure, racine d'angélique et calamus, feuilles de dictame de Crète ou origan, badiane, etc. On fait macérer dans de l'alcool ces différentes matières ; on distille, on ajoute de l'essence d'anis et quelquefois d'autres aromates. Les plus honnêtes fabricants colorent avec du jus d'ortie ou d'hysope; d'autres emploient le curcuma et l'indigo ; d'autres du bleu éteint, nom en apparence inoffensif, qui cache le sulfate de cuivre ou le vert-de-gris. C'est surtout pour le peuple qu'on fabrique ces liqueurs falsifiées, les plus dangereuses. Les absinthes supérieures ne contiennent aucune autre substance toxique que l'alcool et les essences.

Il me reste à exposer rapidement les principaux effets de la liqueur d'absinthe, et à indiquer les dangers spéciaux de son abus.

L'absinthe, cet étrange breuvage, a pour certains hommes d'irrésistibles attraits : les ondulations bizarres de l'eau qui verdit et blanchit, le parfum pénétrant de l'alcool et des essences, déterminent immédiatement une sensation agréable, que double l'habitude. Cette boisson est le plus souvent prise avant le repas ; l'estomac étant vide, l'absorption est plus rapide ; l'action de l'alcool et des essences est alors plus instantanée et plus intense. A peine a-t-on savouré la perfide liqueur, que l'intelligence semble animée, surexcitée : si le

buveur se livre à des travaux d'imagination, surviennent des éclairs heureux; mais ce bien passager entraîne à sa suite une longue série de maux.

Un des effets les plus pernicieux de l'absinthe, c'est de déterminer la sécheresse du gosier, qui demande des libations nouvelles, danger considérable; car insensiblement on augmente la dose pour maintenir la sensation que l'habitude émousse, et bientôt, comme l'a si bien dit M. E. Begin (*Courrier des familles*, numéro du 10 mars 1857), « à l'essor spontané de l'esprit succède la stupéfiante hébétude propre aux ivrognes ».

Sans aucun doute, les effets de la liqueur d'absinthe se rapprochent beaucoup de ceux de l'alcool; jusqu'à un certain point, on pourrait dire que cette boisson agit en raison directe de l'alcool qu'elle renferme, et que l'essence d'absinthe a surtout l'influence fatale de porter insensiblement et d'une façon irrésistible à abuser de l'alcool, l'estomac étant dans l'état de vacuité.

Je serais cependant, avec beaucoup d'observateurs attentifs, tenté d'admettre qu'à dose égale d'alcool, cette dose étant considérable, la liqueur d'absinthe fera plus fréquemment éclater le délire aigu que l'eau-de-vie. Je crois aussi que l'usage journalier de cette liqueur conduira plus fréquemment et plus fatalement au délire chronique et à la paralysie générale progressive, que les autres alcooliques, toutes choses étant égales pour la proportion d'alcool.

La conclusion de tout ceci est que l'absinthe vient au premier rang parmi les liqueurs dangereuses.

Le gouvernement a cherché, avec raison, à diminuer l'usage de l'absinthe en votant, sur l'initiative de M. Roussel, une loi imposant fortement la liqueur de l'essence d'absinthe.

La *chartreuse* est une liqueur douce; sa composition se rapproche à un certain point de vue de celle de l'absinthe, surtout lorsqu'il s'agit de la chartreuse, la plus riche en alcool; mais elle renferme moins d'essence : quoi qu'il en soit, il convient de ne jamais en abuser. On prétend que c'est un alcoolat convenablement sucré de genièvre et sommités de sapin associés à plusieurs des plantes qui interviennent dans la préparation de l'alcoolat vulnéraire composé.

L'*anisette* est une liqueur très-sucrée, contenant assez peu d'essence, et par conséquent moins dangereuse que l'absinthe.

Boissons fermentées. — Un grand nombre de liqueurs fermentées interviennent dans l'alimentation; nous citerons : le *vin*, la *bière*, le *cidre*, le *koumis*, et les boissons diverses qu'on prépare en plusieurs contrées par la fermentation de fruits sucrés ou de produits renfermant du sucre. Nous ne traiterons ici que des trois premières.

VINS. — De nombreux travaux ont été exécutés sur les vins. Les cépages français ont été décrits avec soin dans plusieurs traités spéciaux (1) : les conditions de leur culture ont été l'objet de discussions approfondies. La composition des vins, leur rôle dans la nutrition, leur emploi selon les âges, les imminences morbides, les maladies, voilà des sujets qui depuis quelques années ont été abordés par des chimistes et des médecins expérimentés.

On a pu, connaissant mieux la composition des vins, voir comment leur abus à dose égale d'alcool était moins redoutable que celui de l'eau-de-vie et des autres liqueurs fortes.

Les causes des maladies des vins, grâce à des travaux des plus remarquables, sont aujourd'hui beaucoup mieux connues ; aussi le problème capital de leur bonne conservation, qui intéresse si puissamment une de nos grandes industries nationales, est-il pour ainsi dire résolu (2).

La composition des différents vins étant connue, on a des bases rationnelles pour leur classification et des moyens assurés pour reconnaître leurs falsifications, et par conséquent pour les prévenir.

Le vin est, parmi les boissons fermentées, la plus importante, la plus utile quand son emploi est bien réglé, et la moins nuisible à certains égards, même quand on en abuse.

Voici l'ordre que je me propose de suivre : 1° Je m'occuperai d'abord de la vigne ou du cépage ; 2° je dirai ensuite la composition du vin ; 3° j'étudierai son rôle dans la nutrition et les principales indications de son emploi ; 4° je ferai connaître les faits spéciaux se rapportant à son abus ; 5° je donnerai la classification hygiénique des vins ; 6° je parlerai de leur conservation, des moyens de les gouverner ; 6° j'indiquerai leurs principales maladies, et 8° leurs falsifications.

1° *Cépages.* — Quel est le nombre des espèces du genre vigne? C'est

(1) *Ampélographie universelle, ou Traité des cépages les plus estimés*, par le comte Odart, 5e édit., Paris, 1852, in-8, avec appendice de 30 p., Tours, impr. de G. Bouserez, 1864. — Bouchardat, *Cépages de la Bourgogne*, 2 broch. in-8, 1846-1847 — *Monographie des pineaux* (*Mémoires de la Soc. d'agriculture de France*, 1849).— *Monographie des tresseaux*, in-8, 1852. — *Principaux cépages du midi de la France*, in-8, br. — *De la dégénérescence et du perfectionnement des cépages*, br. in-8, 1850. — J. Lavalle, *De la vigne et des grands vins de la Côte-d'Or*, gr. in-8, Dijon, 1855. — Ladrey, *la Bourgogne*, 3 vol. in-8. — *Revue vitic.*, 1863, in-8. — *L'Art de faire le vin*, Paris, 1863. — Jules Guyot, *Viticulture de la France, plusieurs rapports à S. Exc. le Ministre de l'agriculture*, Paris, impr., impér. 1852 à 1856. Réunis et complétés en 4 volumes chez G. Masson.

(2) Pasteur, *Études sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent ; procédés nouveaux pour les conserver et les vieillir*, 1 vol. in-8, avec planches coloriées, imprimé à l'Imprimerie impériale, Paris, 1866 ; 2e édit. chez Savy, 1875. — A. de Vergnette-Lamothe, *le Vin*, ouvrage excellent, orné de 3 planches en couleur et 29 gravures noires ; Paris, 1867, un vol. in-8. — Bouchardat, *Du vin* (*Annuaire de thérapeutique*, 1862, p. 222).— Michel Lévy, *Vins plâtrés* (*Recueil de Mémoires de méd. chir. et de pharm. milit.*, 1854). — A. Gautier, *Sophistication des vins, coloration artificielle et mouillage*, J.-B. Baillière, 1877.

une question qui n'est point facile à élucider. On admet, je crois avec raison, que le nombre des espèces est restreint; celui des variétés est au contraire considérable. La collection du Luxembourg, qui était la plus belle que l'on connaissait, et qui avait été formée sous les auspices du gouvernement, par Chaptal, le duc Decazes et par Hardy, comprenait plus de deux mille échantillons. J'en ai donné le tableau complet dans mon *Traité de la maladie de la vigne;* mais je dois reconnaître que beaucoup de variétés se retrouvaient sous divers numéros. Je me crois cependant autorisé à dire qu'en réunissant les variétés semblables qui sont représentées sous des numéros différents, il s'en trouve plus de six cents parfaitement distinctes. Il existe quelques variétés, comme les chasselas, les muscats, les cots, que l'on rencontre dans presque toutes les contrées viticoles de la France; mais on peut dire que chacune de ces contrées a une physionomie distincte, non-seulement pour le mode de culture, mais aussi pour la nature des cépages. A plus forte raison, les cépages étrangers diffèrent-ils des nôtres.

Dans ce qui a trait à la qualité du vin et à la quantité moyenne de la récolte, la variété du cépage joue le premier rôle.

Je vais, dans un très-court tableau, nommer les principaux cépages de la France, les plus dignes d'intérêt sous le rapport de la bonne qualité ou de l'abondance des produits.

DÉSIGNATION DES CÉPAGES QUI DOMINENT DANS LES PRINCIPAUX VIGNOBLES DE LA FRANCE.

Pineaux blanc, noir et gris : grands vins de Bourgogne et de Champagne. — Tresseau, César : vin de Bourgogne ordinaire. — Gamay, Meuniers : vins de Bourgogne et de Champagne communs. — Cot : vins de Cahors et du Cher. — Carbenet, Sauvignons : grands vins de la Gironde. — Riesling : vins du Rhin. — Poulsart : vins du Jura. — Sirrah, Roussanne, Marsanne : vins de l'Ermitage. — Ribariéin, Mourvèdre, Picpouilles, Muscats, Grenache, etc. : vins du Midi riches. — Aramon, Téret-bourret : vins du Midi communs. — Nommons encore les cépages américains, qui nous ont apporté le phylloxera, et dont plusieurs variétés résistent à ses atteintes.

On remarquera que c'est le même cépage, les *pineaux* noir et blanc, qui fournit tous les grands vins de la Bourgogne, et les seuls vrais mousseux de la Champagne.

Les *gamays* et les *meuniers* donnent des vins inférieurs à ceux que fournissent les *pineaux;* mais ces cépages possèdent l'immense avantage de mieux se défendre contre la gelée. Le bourgeon du *meunier* est protégé contre la rigueur du froid par cette production soyeuse blanche qui lui a donné son nom. Les *gamays* non-seulement montrent à chaque bourgeon beaucoup de raisins, mais les contre-bourgeons qui succèdent à ceux que la gelée a atteints sont aussi riches en fruits : ce qui n'a pas lieu pour nos fins cépages. Le *cot* donne un vin coloré qui s'associe bien

à tous les vins plus délicats et qui leur donne du corps et de la durée. Il en est de même du cépage *sirrah*, la gloire des coteaux de l'Ermitage avant l'invasion du *phylloxera*. Les *aramons* et les *terrets* sont les cépages fertiles de la plupart de nos départements du Languedoc et de la Provence : ils fournissaient jadis les vins de chaudière; mais aujourd'hui, grâce au perfectionnement dans la conduite de la fermentation, les vins qu'ils donnent entrent pour une large part dans la consommation du peuple. Le *phylloxera* a malheureusement détruit plusieurs vignobles des plus productifs de la région du Midi.

Après le cépage, ce qui a le plus d'influence sur la qualité du vin, ce sont les conditions diverses qui favorisent une égale et suffisante maturité (sans que survienne la pourriture, pour les vins rouges) : la latitude, l'exposition dans les contrées extrêmes (sud et sud-est), avec de bons abris du côté du nord. Voilà les conditions premières qui favorisent cette maturité; et à cela il faut ajouter les procédés de culture, la nature du terrain et peut-être aussi l'élévation au-dessus du niveau de la mer pour certains cépages, parmi lesquels je citerai les pineaux. M. de Vergnette-Lamothe a fait la remarque intéressante, en effet, que les grands crus de la Bourgogne sont plantés dans la grande oolithe, et à une élévation au-dessus du niveau de la mer qui varie de 230 à 270 mètres. J'ai confirmé la justesse de cette observation pour nos crus de l'Yonne les plus renommés.

2° *Composition.* — Je vais donner dans un tableau une énumération des principes immédiats qui entrent dans la composition d'un vin complet.

COMPOSITION MOYENNE D'UN VIN ROUGE POUR 1000 PARTIES.

Eau	878
Alcool du vin	100
Alcools butylique, amylique, etc.; aldéhydes, plusieurs	traces
Éthers acétique, caprique, caprylique, etc.; parfums, huiles essentielles (bouquet).	
Sucres, mannite, glycérine, mucilage, gommes; matières colorantes (œnocyanine), grasses, azotées (ferments); tannin, acide carbonique; tartrate acide de potasse (6 grammes au plus).	
Tartrates, racémates; acétates, propionates; butyrates, lactates; citrates, malates; sulfates, azotates, phosphates, silicates; chlorures, bromures, iodures, fluorures; succinates, avec excès d'acides.	
Potasse, soude, chaux (traces), magnésie, alumine, oxyde de fer, ammoniaque	22

Que de principes immédiats dans la composition du vin! et mon énumération est loin d'être complète. Il se peut que quelques-uns des acides énoncés soient libres; mais presque tous existent à l'état de sels avec excès d'acide. Il est évident que quelques-uns des corps que j'ai

énumérés peuvent manquer dans certains vins, et que plusieurs ne s'y trouvent que pour des fractions de milligramme par litre.

La proportion d'alcool varie dans les vins naturels de 5 à 15 pour 100. Voici un tableau qui indique cette proportion pour les principaux vins.

DE LA RICHESSE MOYENNE EN ALCOOL DES PRINCIPAUX VINS.

Côte-d'Or	Nuits rouge, 1846	13,5
—	Montrachet blanc, 1846	14,0
Yonne	Rouge d'Avallon, 1834	11,14
—	Blanc pineau, chablis, 1842	12,54
Lot	Cahors rouge, 1811	12,00
—	Cahors blanc, 1811	12,33
Gironde	Bordeaux rouge, 1841	10,10
—	Sauternes blanc	15,0
Pyrénées-Orientales	Banyuls	15,16
Drôme	Ermitage	11,0
Marne	Sillery mousseux	9 à 11

L'alcool joue, à n'en pas douter, le principal rôle dans l'action physiologique et hygiénique du vin; mais son influence est modifiée par plusieurs autres principes immédiats. Je vais dire quelques mots des principaux d'entre eux.

Le tannin et les matières colorantes du vin proviennent de la pellicule du grain, de la grappe et du pepin. M. Glenard a isolé du vin rouge deux matières colorantes qui paraissent être des principes immédiats définis. M. A. Gautier a étudié les divers produits confondus sous le nom de tannin du vin.

Des acides existent toujours, ou à l'état libre ou à l'état de sels, avec réaction acide très-prononcée. Dans les vins, la crème de tartre se trouve dans la proportion de 2 à 6 pour 1000.

M. Pasteur a fait la découverte importante que l'acide succinique était, comme l'alcool, un produit constant du dédoublement des sucres sous l'influence des ferments alcooliques; il se trouve donc dans les vins.

Il en est de même de la glycérine, dont la proportion est très-forte, et que l'on confondait, avant ces belles recherches, avec les matières qu'on nommait extractives.

Les bases sont presque aussi nombreuses dans le vin que les acides; ce sont celles qu'on trouve habituellement dans les organismes vivants. Je dois mentionner d'abord la potasse, puis des traces de soude, qui pour une faible proportion s'y rencontrent à l'état de chlorures, comme dans le sang et les muscles de l'homme.

Que d'éléments divers se réunissent pour former ce produit désigné sous le nom de *bouquet!* Il résulte de l'union de plusieurs matières

odorantes : alcools, éthers, aldéhydes, essences, matières analogues aux principes que M. Millon a désignés sous le nom de parfums.

Combien jusqu'ici les efforts les plus heureux ont été incomplets et imparfaits pour approcher de l'imitation des produits naturels d'une composition aussi complexe !

3° *Rôle du vin dans la nutrition.* — Quand on cherche à se rendre compte du rôle du vin dans la nutrition, on reconnaît d'abord l'importance de l'association de l'alcool avec un liquide d'une acidité prononcée. Non-seulement les deux saveurs, celle des acides et celle de l'alcool, s'associent heureusement ; mais aussi, absorbées simultanément, l'acide modère l'énergie de la destruction de l'alcool dans l'économie, et par là diminue son excès d'action sur le système nerveux.

Le tannin et les matières colorantes exercent une action sur l'estomac, qui, dans certaines conditions, peut être regardée comme favorable ; le bouquet, qui charme les sens du goût et de l'odorat, doit avoir son utilité hygiénique, car on sait, par l'observation de beaucoup d'autres faits, que de très-petites quantités de substances sapides exercent une heureuse influence sur la nutrition.

Le vin, dont la densité est voisine de celle de l'eau, est absorbé moins rapidement que l'eau-de-vie ; c'est encore une condition favorable qui a pour effet, en répartissant dans un temps plus long l'absorption et l'utilisation de l'alcool, d'atténuer les dangers de l'excès. A dose égale d'alcool, le vin rouge enivre moins, ébranle moins le système nerveux que l'eau-de-vie.

Le vin s'absorbe sans subir d'autre modification que celle d'être étendu d'eau par son mélange avec le suc gastrique ; les ferments digestifs n'ont donc pas besoin d'intervenir pour son absorption et son rôle ultérieur dans la nutrition : ce qui explique très-bien son utilité dans les maladies, quand le suc gastrique n'est plus sécrété

La complexité des matériaux organiques qui entrent dans la composition du vin, et qui, à certains égards, se rapprochent de ceux de l'organisme humain, rend bien compte de l'action restaurante du vin chez les individus épuisés par suite d'une alimentation insuffisante.

Si nous considérons l'opportunité de l'usage du vin selon les âges, nous retrouvons à peu près les mêmes règles générales que nous avons tracées en parlant de l'eau-de-vie. Dans la première enfance, je crois que l'abstinence est un bon précepte : le vin n'ajoute rien aux qualités alimentaires du lait et peut lui nuire. L'usage modéré du vin est utile pour l'adulte qui travaille ; il convient au vieillard encore vert, mais en quantité modérée, car l'abus est pour lui redoutable à plus de titres. Le bon vin est nécessaire pour rendre des forces au vieillard caduc, quand la digestion est paresseuse ou interrompue. La femme peut user utilement du vin, mais en faible quantité et toujours la même.

C'est pour l'ouvrier qui dépense beaucoup de forces que le vin, pris en juste mesure, est un bon auxiliaire de la viande ; mais c'est surtout pour lui que je demande la consommation régulière, en famille : autant cet usage ainsi compris est favorable, autant, et cent fois plus, l'abus du lundi et la privation de la semaine sont préjudiciables.

Le vin est bien préférable pour le marin à l'eau-de-vie que les difficultés de l'emmagasinage forcent quelquefois à lui donner. Un exemple très-net l'a démontré : deux croisières, l'une française, l'autre anglaise, stationnaient dans les mers du Sud par de gros temps ; on distribuait aux marins français du vin, et aux Anglais de l'eau-de-vie ; les derniers furent atteints du scorbut, et les premiers en furent exempts. Les matériaux inorganiques du vin, et particulièrement les sels de potasse, agirent dans ce cas en complétant l'alimentation. L'usage du vin nous a préservés pendant le siége d'une grave épidémie de scorbut.

Il est certaines imminences morbides pour lesquelles l'usage du vin est très-favorable. J'ai vérifié dans trop d'occasions l'utilité du vin donné en juste mesure aux glycosuriques, pour ne pas le leur conseiller presque toujours. Dans les pays à marécages, une bonne alimentation aidée d'une juste proportion de bon vin rouge exerce une puissance préservatrice, sinon constante, du moins incontestable.

Dans les convalescences qui suivent de longues maladies, l'usage du vin est aussi favorable que celui du bouillon : tous deux réparent les pertes de l'organisme et préparent à une alimentation plus complète. Quand l'estomac est encore malade, des lavements de vin rendent des services qu'on attendrait en vain de tout l'arsenal pharmaceutique.

4° *Abus du vin.* — L'abus du vin entraîne les mêmes inconvénients que celui de l'eau-de-vie, quoique à un moindre degré. Je ne saurais trop m'élever contre l'usage abondant du vin à chaque repas, dont bien des personnes se font une habitude. Reconnaissons qu'il existe des idiosyncrasies très-différentes : pour certains individus, un verre de vin à chaque repas déterminera de la rougeur à la face, de la céphalalgie ; pour d'autres, un litre semblera n'exercer aucune influence fâcheuse. Mais ne nous y trompons pas, l'excitation répétée du cerveau sans travail utile est toujours préjudiciable, et il est rare que la stimulation bachique soit employée pour développer et perfectionner l'intelligence.

L'ivresse du vin exerce des modifications moins promptes et moins profondes sur les appareils de l'innervation et de la digestion que l'ivresse de l'eau-de-vie.

Les ivrognes, dans les pays vignobles où l'on recueille du vin peu riche en alcool, meurent beaucoup moins promptement que les victimes de l'eau-de-vie ; quelques-uns peuvent atteindre une vieillesse assez avancée, l'hydropisie consécutive aux maladies du cœur est la maladie qui les enlève le plus communément.

Dans les pays vignobles où le raisin n'atteint pas tous les ans complète maturité, il se présente à certaines périodes des dangers pour la santé. On s'habitue à boire par jour deux litres de vin d'un vin faible contenant 6 pour 100 d'alcool. Survient une année où la maturité est complète, et l'on continue à boire les deux litres renfermant le double d'alcool.

4° bis. *Usages thérapeutiques.* — Le vin vieux qui n'a perdu aucune de ses bonnes qualités doit être préféré; si la quantité est un peu élevée et si le vin est pris à un repas dans les conditions de santé ou de convalescence, les grands vins de la Bourgogne et du Bordelais viennent au premier rang, à la condition d'en modérer la dose pour ne point déterminer d'excitation encéphalique. Si le vin est ordonné comme remède avant ou hors des repas, c'est aux vins sucrés et alcooliques que l'on doit donner la préférence. Rien de mieux alors que celui de Saint-Raphaël. C'est lui qui, depuis près de trente ans, a remplacé avec grand avantage le *vin de Malaga* qu'on prescrivait dans les hôpitaux de Paris. C'est à l'initiative de mon très-cher ami Soubeiran que l'on doit cette heureuse substitution. La *dose* de cet excellent cordial est habituellement, dans les hôpitaux, de 120 grammes dans les vingt-quatre heures, administrés par cuillerée toutes les heures : cette dose correspond à 20 grammes environ d'alcool pur. On comprend qu'elle peut être sans inconvénient doublée, en insistant toujours sur le fractionnement dans l'administration. Tous les médecins des hôpitaux, parmi lesquels je citerai mes maîtres et mes amis Chomel, Rostan, Requin, Grisolle, Trousseau, etc., prescrivaient journellement ce vin tonique, et en obtenaient les meilleurs résultats.

Les vins blancs de Bourgogne et du Jura fournis par les deux admirables cépages le *Chardenet* et le *Savagnin* jaune, étendus de deux ou trois fois leur volume d'eau, constituent une tisane alimentaire des plus précieuses dans un grand nombre de maladies aiguës. Le vin blanc acide fourni par le cépage le *Melon*, cultivé sur plusieurs de nos coteaux de la basse Bourgogne, étendu encore de trois fois son volume d'eau, ou mieux d'eau de Vals, source Saint-Jean, est, après la tempérance et l'exercice, le préservatif et le remède le plus efficace de la goutte et de la gravelle urique.

Dans la fièvre typhoïde, et surtout dans la forme adynamique et dans la convalescence, le vin a conservé la vie à des malades dont l'état semblait désespéré (Huxham, Chomel, Trousseau, Monneret, Grisolle). Dans les fièvres éruptives, variole, rougeole, scarlatine, il faut employer le vin avec grande réserve, *à faibles doses* et quand les forces sont déprimées. Dans le *typhus fever*, le vin, donné à doses espacées et avec prudence, est un agent d'une puissante efficacité. Dans le choléra, le vin, et surtout le champagne, étendu d'eau et frappé, a sauvé des malades

(Magendie, Monneret). Le vin rouge a été utile dans la grippe et dans la suette miliaire, quand ces maladies étaient accompagnées de prostration (Grisolle, Nonat). Dans les fièvres intermittentes, rebelles au quinquina, le bon vin rouge est un grand remède. Dans la dysentérie contagieuse, quand la peau devient froide, la face grippée, la prostration considérable, le pouls filiforme, le vin est indiqué (Zimmermann). Les *lavements de vin* rendent de grands services aux malades usés par la souffrance et de longues maladies (Aran).

Tood, Behier, ont fait un heureux emploi de l'alcool dans les pneumonies. Arétée, Stoll, Huxham, Laennec, Grisolle, Fonssagrives, préféraient le vin dans ces pneumonies où les phénomènes de prostration, de débilité, d'adynamie se montrent sous des formes menaçantes ; mais c'est là surtout que l'emploi du vin doit être surveillé et conseillé à doses fractionnées.

L'usage d'un vin généreux pris à doses progressives, mais toujours modérées, rend de grands services dans ces cas d'anémie, d'appauvrissement général de l'économie avec alanguissement des fonctions digestives, état qui, précisément à cause de cet alanguissement, était décoré du nom de *gastrite chronique* et qu'une diète trop prolongée ne manquait pas d'aggraver. Dans les cachexies scrofuleuse, syphilitique, tuberculeuse, cancéreuse, un vin généreux, à petites doses fractionnées, peut remplir d'utiles indications.

Contre le scorbut, le vin est un moyen précieux de prophylaxie et de thérapeutique : dans certaines hydropisies, c'est un adjuvant utile de modificateurs plus énergiques (scille, digitale). Dans la chlorose, certaines formes de l'hystérie, de petites quantités d'un vin généreux sont bien indiquées. Le vieux bourgogne des grands crus est recommandé dans l'anaphrodisie. N. Guillot a employé avec succès le vin de Bagnols uni aux ferrugineux dans la polydipsie. Mais c'est particulièrement dans la glycosurie que l'usage des vins généreux de Bourgogne et de Bordeaux est recommandable pour ranimer les forces et combler en partie le déficit déterminé par la suppression des féculents. Il faut s'en tenir à des doses modérées, un litre au plus par vingt-quatre heures pour un adulte.

Dans les empoisonnements chroniques qui s'établissent consécutivement à une action toxique légère, mais prolongée, après avoir éloigné la présence du poison, le vin est très utile pour combattre l'adynamie dont est frappé le système nerveux. Telle doit être la règle à suivre pour combattre les suites des intoxications saturnine, arsenicale, antimoniale, et par le sulfure de carbone (Faivre, *Thèse de Paris*, 1862).

Tous les médecins, depuis Hippocrate, ont préconisé le vin dans le traitement de la convalescence ; pour les malades qui sont habitués à son usage, le bourgogne des bons crus de cinq à dix ans est préférable à tout. « Le bourgogne, dit M. Fonssagrives, est un vin autrement sti-

mulant et chaud que le bordeaux. C'est chez lui qu'on rencontre cette heureuse pondération de l'alcool et des acides, et les convalescents à digestions paresseuses s'en accommodent bien mieux que des meilleurs crus du Bordelais. » Nous terminerons cette courte dissertation sur les propriétés thérapeutiques du vin par cette citation d'Hippocrate (*Traité des affections*) : « Le vin est chose merveilleusement appropriée à l'homme, si en santé comme en maladie on l'administre avec à-propos et juste mesure suivant la constitution individuelle. »

5° *Classification des vins.* — Ce n'est pas une chose aisée que de ranger dans une classification irréprochable le nombre infini des vins produits dans les diverses contrées où la vigne est cultivée. Depuis longtemps je me suis occupé de ce problème. On a publié dans plusieurs ouvrages classiques, mais d'une façon inexacte, ma classification des vins ; voici celle que j'ai adoptée dans mon cours comme se prêtant le mieux aux études hygiéniques :

CLASSIFICATION DES VINS ROUGES ET BLANCS.

1° *Vins dans lesquels dominent un ou plusieurs des principes immédiats du vin.*

A. *Alcooliques.* Vins secs			Madère, Marsala.
B. *Alcooliques et sucrés*			Malaga, Lunel. Vins de paille.
C. *Alcoolique, sucré, tannique*			St-Raphaël, Banyuls.
D. *Astringent ou tannique.*		avec bouquet	Ermitage.
		sans bouquet	Cahors.
E. *Acides*	*tartrique*	avec bouquet	Rhin.
	malique	sans bouquet	Gouais, Argenteuil.
F. *Acides mousseux*			Champagne.

2° *Vins mixtes ou complets par l'union harmonique des principes immédiats caractéristiques.*

A. Avec bouquet.	Bourgogne.	Chambertin, Corton, Romanée, Chainette, Navril, Clos-Vougeot, Montrachet.
	Médoc	Château-la-Rose, Sauternes.
	Midi	Langlade, Lamalgue.
B. Sans bouquet.	Bourgognes ordinaires.	
	Bordeaux ordinaires.	
	Hérault, Aude, communs.	

Je n'admets pas plus la division en vins rouges et vins blancs que je ne crois naturelle la séparation des cépages à raisins rouges et à raisins blancs.

Je considère comme importante la division première que j'établis, qui constate ou l'harmonie des principes immédiats que l'on trouve dans le vin, ou la prédominance de l'un de ces principes.

La première division des vins alcooliques comprend les vins dont le madère et le marsala sont le type. Ces vins, tels qu'ils nous sont livrés

par le commerce, sont presque toujours suralcoolisés ; ils contiennent en effet jusqu'à 25 pour 100 d'alcool, et la fermentation n'en développe que 15. Ils sont alcooliques et parfumés ; ils remplacent utilement l'eau-de-vie ; administrés en petite quantité, ils peuvent être utiles aux convalescents et aux vieillards.

Les vins alcooliques et sucrés sont aussi recommandables aux mêmes titres : ils sont également caractérisés par une saveur spéciale : quelques-uns, comme le lunel et le saint-raphaël, sont les produits directs de la fermentation du suc de raisins ; les autres, comme le malaga et l'alicante, proviennent de sucs réduits à l'aide de la chaleur, et sont toujours, en outre, alcoolisés. Je suis convaincu qu'en ajoutant du sucre pur aux jus de nos grands cépages français, les pineaux blancs, les sauvignons, les riesling ou les poulsarts, on obtiendrait des vins liquoreux supérieurs à ceux que l'étranger nous envoie. Nous employons un procédé d'une exécution plus difficile, celui d'évaporer l'eau des raisins en les conservant sur la paille. On obtient ainsi des vins d'une délicatesse incomparable. Rien comme vin de dessert ne doit être placé au-dessus des vins de paille de l'Ermitage, des vins de paille d'Arbois, bien réussis, ou de ceux que le comte Odart a préparés par des procédés analogues avec nos pineaux gris.

C'est en suivant cette voie qu'on pourrait produire en France, économiquement, des vins délicieux qui vaudraient mieux pour les convalescents et les malades épuisés que les meilleurs cordiaux.

Les vins de l'Ermitage rouges devraient peut-être être classés parmi les vins mixtes ou complets ; mais, bus dans leur primeur, ils ont une vigueur qui tout d'abord peut ne pas charmer. Comme ils s'associent heureusement aux meilleurs crus de la Gironde, ils leur donnent à la fois une grande finesse, une puissance de conservation, un arome admirable. Ils sont si bien appréciés par les habiles sommeliers de Bordeaux, qu'ils ont, pour ainsi dire, disparu du commerce (1).

Les vins du Rhin sont très-dignes de notre attention : un cépage comme le riesling, qui donne un vin si distingué dans une région où nos fins cépages de Bourgogne ne pourraient souvent atteindre une complète maturité, devrait, étant transporté sur nos coteaux, nous donner des produits remarquables. Parmi les acclimatations à tenter dans nos contrées de la basse Bourgogne, où si souvent la vigne gèle, où le raisin mûrit mal, celle du cépage qui fournit le vin du Rhin m'a paru la mieux indiquée.

(1) Ceci était écrit avant l'invasion par le *Phylloxera* du vignoble de l'Ermitage, espérons qu'à l'aide des cépages américains servant de porte-greffe, on pourra le rétablir. J'aimerais quelque chose de mieux que les cépages américains, car on peut les considérer comme les porte-graines du *Phylloxera;* en les propageant, nous l'éterniserons chez nous.

Un mot sur les vins *mousseux*. Dans ma pensée, ce n'est qu'en Champagne que l'on peut obtenir le grand vin mousseux, mais à la condition que les producteurs resteront dans les bonnes traditions de ne préparer leurs vins qu'avec des pineaux noirs et blancs, et de ne pas dénaturer leurs grands produits avec cette abondance de sucre candi, qui ne devrait pas intervenir dans les vins à grand renom ; malheureusement le pineau blanc ne mûrit bien qu'une année sur trois à peine ; mais aussi quand il est mûr à point, quelle admirable liqueur quand la mousse est dissipée ! Dans le vin que le commerce nous livre, après la mousse on ne trouve qu'une limonade alcoolique sans distinction. Peut-il en être autrement lorsqu'on n'emploie comme bases que des vins acides et sans bouquet, qu'on ne rend supportables qu'en les transformant avec du sucre candi et quelquefois même avec de l'eau-de-vie ? Chez nous, en Bourgogne, où les pineaux sont cultivés comme en Champagne, la préparation des vins mousseux est plus difficile, car la maturité de nos raisins y est plus rapide : il est rare que quelques grains ne se dessèchent pas sur nos pineaux noirs, ils tachent le vin blanc ; en Champagne, la maturité est plus lente et plus égale.

Les vins mixtes sont ceux qui conviennent le mieux et de beaucoup pour l'usage ordinaire de la vie. Ils sont plus difficiles à préparer et à gouverner que les vins où domine un des principes conservateurs Pour les obtenir parfaits, le climat de France offre tant d'avantages, que l'exportation du vin formera toujours une de nos grandes ressources naturelles. Ceci était encore écrit avant les désastres causés par le *Phylloxera*.

6° *Conservation des vins*. — La conservation et le perfectionnement des vins mixtes exigent une foule de connaissances, qu'une fine observation, une pratique traditionnelle, séculaire, ont appris aux sommeliers qui gouvernent les vins de nos grands vignobles.

On admet généralement dans nos vignobles que le vin travaille aux différentes époques de la végétation de la vigne ; ce fait repose sur une observation attentive des phénomènes. Une vie aussi variée qu'intéressante à étudier anime le vin ; ce n'est pas là une métaphore, mais l'expression rigoureuse des faits. Cette vitalité peut être latente pendant plusieurs mois et se manifester énergiquement à certaines époques, soit sous l'influence de l'élévation de température, soit sous d'autres que nous ne pouvons préciser ici.

La première manifestation de cette vie est la fermentation alcoolique, qui consiste essentiellement dans le dédoublement des sucres (glycose, sucre d'inuline) en alcool, acide carbonique, acide succinique, glycérine, sous l'influence de globules *organisés et vivants* (voy. *Supplément à l'Annuaire de thérapeutique*, 1846), qu'on nomme ferment alcoolique.

La deuxième est la fermentation butyro-acétique, qui consiste en un dédoublement de l'acide tartrique, également sous l'influence d'un ferment spécial organisé et vivant.

La troisième, c'est la fermentation acétique, qui, comme M. Pasteur l'a démontré, s'établit aussi sous l'influence d'un ferment particulier, également organisé et vivant. Les sucres qui restent dans le vin peuvent aussi se transformer en acide lactique sous l'influence d'un ferment spécial.

A chaque décomposition nouvelle, l'équilibre se trouve rompu dans un liquide aussi complexe; des matières en dissolution se précipitent, d'autres précipitées se redissolvent.

C'est par cette série non interrompue de phénomènes, beaucoup plus compliqués que je ne l'indique ici, qui à certaines époques sont latents, à d'autres tumultueux, que les vins atteignent leur perfectionnement ou plus souvent s'altèrent en éprouvant des modifications, que les sommeliers désignent sous le nom de *maladies des vins*.

Le *bouquet* n'apparaît dans la plupart de nos vins qu'avec le temps; il faut, pour qu'il se manifeste, que les vins soient conservés pendant deux, trois ans et plus dans les fûts, puis mis en bouteilles; et ce n'est souvent qu'après plusieurs années que le bouquet est complétement développé.

Une température élevée avance l'époque de la production du bouquet, mais elle favorise le développement de ces ferments divers, qui peuvent transformer les sucres, l'alcool ou la crème de tartre d'une façon si préjudiciable.

La première condition d'une direction normale des vins mixtes, c'est la possession de caves assez profondes pour que la température y soit à peu près uniforme.

Les soutirages répétés à propos, surtout après un abaissement de la température qui favorise le dépôt des matières organiques en suspension, viennent aussi au premier rang des soins bien entendus du vin.

C'est surtout pendant la première année que ces soutirages, convenablement renouvelés, sont indispensables, en les accompagnant du méchage des tonneaux (dégagement d'acide sulfureux par la combustion du soufre).

Aussitôt que la fermentation alcoolique est terminée ou considérablement ralentie, il est indispensable de remplir chaque mois exactement les fûts et de boucher hermétiquement les tonneaux, afin d'éviter l'accès de l'air, qui donne l'oxygène, élément indispensable de l'acétification.

Pour assurer la bonne conservation des vins, il est indispensable que leur *limpidité soit parfaite* au moment de la mise en bouteilles; pour cela il est souvent nécessaire de coller les vins rouges avec des blancs d'œufs, et les vins blancs avec de la colle de poisson. Ces opéra-

tions ont pour but d'éliminer aussi complétement que possible les ferments ou leurs germes, moteurs ordinaires des maladies des vins.

M. Pasteur arrive plus sûrement au même but en chauffant les vins à une température de 60 degrés. Les bouchons doivent être neufs et le liége de première qualité.

Quand les vins sont peu alcooliques, de faible complexion, il faut, comme le recommande M. de Vergnette-Lamothe, les faire geler ; on en sépare ainsi un cinquième d'eau, et l'on précipite les matières organiques en suspension, avec les germes des ferments. On assure ainsi la stabilité des vins les plus altérables.

7° *Maladies des vins.* — Parmi les maladies des vins, je citerai la *graisse*, qui atteint particulièrement les vins blancs : ils deviennent alors filants comme du blanc d'œuf; il s'y développe une matière organique qui emprisonne le liquide dans ses mailles. C'est aux dépens du sucre qui est resté dans le vin que se produit cette fermentation nouvelle qui donne naissance à de la mannite ; le ferment organisé et vivant qui est l'origine de cette transformation se développe surtout sous l'influence d'une substance organique précipitable par le tannin. En partant de ce fait, on a cherché à prévenir et à guérir cette maladie, en y ajoutant une dissolution de tannin, ou des copeaux de chêne qui en contiennent. J'ai souvent observé des vins tournés au gras, et j'ai remarqué qu'en les conservant pendant plusieurs mois dans une cave très-fraîche, il se formait un dépôt et les vins se rétablissaient spontanément.

Les vins rouges des meilleurs crus de Bourgogne et de Champagne peuvent, à la longue, prendre sous l'influence d'un ferment spécial une amertume si prononcée, qu'ils deviennent désagréables. Cette maladie est pour ainsi dire incurable. Mêler le vin amer avec un vin plus nouveau, voilà ce qui réussit le mieux, quoique imparfaitement.

Les vins piqués ou *bottés* subissent diverses fermentations qui prennent surtout naissance pendant les étés chauds, quand les caves ne sont pas fraîches et que les vins sont peu riches en alcool ; l'acide tartrique libre et combiné avec la potasse se décompose en produisant de l'acide carbonique et des acides de la série butyrique. Ces vins sont troubles, et leur saveur est d'autant plus désagréable que la décomposition est plus complète; quand elle est arrivée à une période avancée, il ne reste qu'à distiller ces vins pour en retirer l'alcool.

Quand la fermentation qui donne lieu aux acides de la série butyrique commence, il faut soutirer ces vins à propos, mécher les tonneaux, les faire geler, en les mêlant au préalable avec des vins acides pour rétablir l'harmonie des principes, si cela est nécessaire. Quand ce sont des vins du Midi renfermant encore du sucre, qui tournent ou se bottent, en même temps qu'il se produit aux dépens de l'acide tartrique des acides de la série butyrique, les sucres se transforment en acide lactique.

L'*acescence* est une maladie très-commune : quand elle est avancée, il faut envoyer au vinaigrier les vins ainsi altérés; quand elle ne fait que commencer, il faut coller et soutirer ces vins, mécher les tonneaux, les boucher hermétiquement, les placer dans une cave fraîche, et, si cela est nécessaire, les mêler avec des vins nouveaux exempts d'acide acétique. On a cherché à conserver les vins, le lait et autres liquides alimentaires, en y ajoutant du *salicylate* de soude; c'est une détestable pratique qu'on ne saurait trop condamner.

8° *Falsifications des vins.* — Le plus souvent on se borne à mêler des vins faibles avec des vins du Midi, auxquels on a ajouté de l'alcool, et le marchand peu consciencieux ne se prive pas d'y mettre de l'eau, qui ne paye pas de droit. On peut arriver, sinon directement, au moins par une voie détournée, à découvrir cette fraude; voici les moyens que j'ai mis en usage pour atteindre ce but.

Il faut avant tout connaître le cru et l'année du vin que l'on examine. Chaque marchand est tenu de fournir ces renseignements commerciaux qu'il ne doit pas ignorer. On sait que les vins donnent une quantité d'extrait qui est à très-peu de chose près la même pour les vins bien faits du même cru et de la même année. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'un vin vieux de Bourgogne; il doit donner 22 grammes environ de matières fixes par évaporation d'un litre de vin; si l'on n'en obtient que 12 grammes, on peut être à peu près assuré qu'il a été étendu de son poids d'eau; car les eaux potables, au lieu de 22 grammes, ne contiennent que 2 grammes au plus de matières fixes par litre.

J'ai encore mis en usage un autre moyen indirect pour découvrir le mélange d'eau dans des vins vendus à Paris.

Voici à quel propos. Je fus un jour consulté par un commerçant auquel le service de la dégustation avait saisi une grande quantité de vin comme étant fortement mouillé. Il pensait être sûr de défier les analystes, parce qu'il savait que le vin contenait de l'eau. « Voici, lui dis-je, trois échantillons de vins décolorés avec du chlore. Le premier, je l'ai récolté : il ne renferme que l'eau naturelle; le second est mouillé, je le sais, car il provient d'une administration qui accuse un cinquième d'eau dans ses coupages; le troisième est le vôtre. Je verse un liquide dans les trois : avec mon vin, le précipité est à peine sensible; avec le vin de l'administration, il est très-abondant. Voici le tour du vôtre; versons. » Le précipité fut si abondant, que le liquide parut opaque. A cet aspect, mon homme rougit et me fit des aveux complets.

Voici l'explication de cette expérience. Dans le vin vieux, la chaux est presque entièrement précipitée à l'état de tartrate de chaux. Les marchands de vin qui ajoutent de l'eau dans leur vin la prennent le plus souvent dans leur puits; elle est alors très-chargée de sels calcaires : en y versant une dissolution d'oxalate d'ammoniaque, on obtient un abon-

dant précipité d'oxalate de chaux que ne donnent pas les vins vieux naturels.

Ceci m'amène à dire un mot des vins *plâtrés*. C'est un usage renouvelé des Grecs, comme je l'ai établi, et qui consiste à ajouter du plâtre ou sulfate de chaux à la vendange. Cette addition a pour résultat de substituer dans le vin du bisulfate de potasse au bitartrate naturel de la même base, et à parer en partie aux inconvénients des mauvais procédés de conservation des vins dans les celliers trop chauds. Certes, je suis loin de prétendre que l'usage de ces vins ainsi manipulés, qui contiennent du bisulfate de potasse en proportion notable, puisse déterminer des maladies; mais il est désirable qu'on les vende pour ce qu'ils sont, pour des vins plâtrés, et non pour des vins naturels. Grâce à la perfection de nos cépages, de nos cultures et à notre science œnologique, nous n'avons pas besoin en France de ces procédés primitifs, que je repousse à tous égards. Notre sol nous donne les vins d'usage ordinaire les plus sains et les plus agréables. Que peut-on placer au-dessus du clos-vougeot, du montrachet, du château-laffitte et du sauternes? Quel vin incomparable que le champagne des grandes années, quand il n'est point gâté par le sucre! Comme vins de liqueur, peut-on trouver quelque chose qui approche de notre vin de Saint-Raphaël et des vins de paille du Jura et de l'Ermitage?

Coloration des vins. — A une certaine époque, on a coloré les vins avec les *baies d'hièble*, les bois de couleur, la rose trémière. Ces falsifications étaient devenues très-rares, les ravages du phylloxera les ont rendues plus fréquentes. Je donne dans l'*Appendice* un tableau rédigé par M. Gautier, qui permet de dévoiler facilement ces falsifications. La fraude la plus ordinaire, et certainement la plus dangereuse, est celle qui consiste à colorer le vin avec de la fuchsine. Deux raisons ont fait redouter ce mélange : la première, c'est que la fuchsine peut être arsenicale, et la seconde, que la fuchsine pure est loin d'être inoffensive (1). Voici le procédé qu'on peut suivre pour isoler la fuchsine avec sa couleur caractéristique : Agiter le vin avec le tiers de son volume d'eau de baryte. Ajouter à ce mélange un tiers d'éther acétique. Agiter vivement à plusieurs reprises et décanter cet éther, le faire évaporer dans une capsule en présence d'un fil de soie, qui prend la couleur rouge éclatante de la fuchsine. La coloration est d'autant plus intense, que la fuchsine est en plus grande quantité.

CIDRE. — Après le vin, le cidre est une des plus salubres et des plus agréables boissons fermentées : il est connu de toute antiquité en Nor-

(1) Bouchardat et Ch. Girard, *Fuchsine dans les vins colorés* (*Annuaire de thérapeutique*, 1877, p. 83).

mandie, et en particulier dans le pays d'Auge. Des témoignages qu'on ne saurait récuser établissent qu'à l'époque de l'occupation romaine, les Gaulois connaissaient le cidre. En 587, nous savons que le poiré était la boisson habituelle de sainte Radegonde, reine de France. Au huitième siècle, l'usage du cidre était assez répandu pour que nous trouvions dans les capitulaires *De villis* une indication qui s'y rapporte. Charlemagne, s'occupant de l'administration de ses domaines, recommande de choisir pour régisseurs des hommes experts sur la fabrication du cidre.

Reconnaissons cependant que ce n'est qu'au dix-huitième et même au dix-neuvième siècle que l'usage du cidre devint général en Normandie; avant cette époque, la bière ou cervoise était la boisson populaire dans les contrées qui consomment aujourd'hui presque exclusivement du cidre.

La région dans laquelle le cidre forme la boisson dominante du peuple comprend assez exactement les départements formés par les anciennes provinces de la Bretagne et de la Normandie, en y joignant les contrées contiguës. Si le *Phylloxera* continue ses ravages, le domaine du cidre s'étendra certainement.

La nature des pommes a une grande et principale influence sur la qualité de cette boisson alimentaire. On distingue trois variétés principales de pommes à cidre : les *douces*, les *amères*, et les *aigres*.

Les *pommes à cidre douces* donnent peu de suc; sa densité n'est que de 1,035 en moyenne; la proportion d'alcool très-faible, 3 à 4 pour 100 environ. Ce cidre est d'une assez bonne consommation dans sa primeur, tant qu'il renferme encore du sucre et que la fermentation alcoolique subsiste; mais passé ce temps, il s'altère. Aussi ne doit-on pas choisir les pommes douces pour faire du cidre de garde.

Les *pommes à cidre amères et acerbes* fournissent un suc dont la densité varie de 1,050 à 1,090; elles fournissent un cidre qui renferme de 6 à 9 pour 100 d'alcool : c'est le plus généreux. Aussi doit-on choisir ces variétés de pommes lorsque l'on veut préparer un cidre de garde.

Les *pommes à cidre des variétés aigres* donnent un suc dont la densité est d'environ 1,050. Le cidre qu'elles fournissent contient de 4 à 5 pour 100 d'alcool; il s'altère avec le temps, en présentant surtout cette propriété fâcheuse de noircir à l'air.

MM. Boutteville et Hauchecorne ont donné, dans leur excellent ouvrage sur le cidre, de précieuses notions sur les principales variétés de pommes à cidre. Selon eux, la densité moyenne du jus de pomme oscille entre 1,067 et 1,080; sa composition moyenne est la suivante :

Eau, 800; — sucre alcoolisable, 173; — acide tannique, 5; — mucilage, pectosine (pectine soluble, gomme), 12; — acides libres (tartrique, malique, rapportés au type

de l'acide sulfurique monohydraté), 1,07; — albumine et ferment, malate, potasse, chaux, phosphate de chaux, 1,75; — acide pectique, matière colorantes, huiles grasses et volatiles, 2,18.

COMPOSITION DES POIRES ET POMMES A CIDRE A LEUR MATURITÉ (GIRARDIN).

	Pour 100 de pommes.	Pour 100 de poires.
Sucre	11,00	11,52
Amidon, gomme	2,11	2,07
Cellulose, matières incrustantes	3,00	2,19
Albumine végétale	0,50	0,21
Chlorophylle	0,03	0,04
Acide malique — pectique, tannique	0,50	0,08
Chaux, oxyde de fer	0,03	0,03
Potasse, soude Eau	82,83	83,86

Parmi les principes immédiats qui existent dans les pommes et les poires à cidre, nous remarquons d'abord le sucre, dont la proportion augmente avec la maturation, et qui varie de 5 à 12 pour 100. C'est un mélange de glycose à faible rotation et de sucre d'inuline. Ces deux sucres résultent de la transformation du sucre de canne, qui peut aussi s'y rencontrer.

La proportion de fécule qui se trouve dans les pommes à cidre est d'environ 2 à 3 pour 100 avant leur maturité, comme je l'ai constaté. Cette quantité décroît avec les progrès de la maturation; mais je me garderai bien d'en conclure que cette fécule se transforme en sucres, quoique ces derniers augmentent à mesure que celle-ci diminue. Je crois plutôt qu'elle se transforme en tissus ligneux, comme cela résulte de l'observation microscopique et de déductions philosophiques. Il n'est pas facile d'arriver à la certitude sur la marche de ces phénomènes complexes, dans laquelle la vie intervient; cependant, si la fécule se transforme en sucre, en appliquant à cette transformation nos connaissances acquises, nous dirons: De la fécule il doit résulter de la glycose sans mélange de sucre d'inuline. L'examen optique des sucs de pommes nous a montré jusqu'ici que les choses ne se passaient pas ainsi. Il est extrêmement probable, d'après cela, que dans la maturation des pommes la fécule ou la dextrine ne se transforment pas en sucre, quoiqu'on ait avancé le contraire, mais sans en avoir des preuves directes. Après le sucre et la fécule, le principe immédiat des pommes qui doit fixer notre attention est l'acide malique, qui leur donne exclusivement leur acidité. Reconnaissons cependant que l'acide de la pomme réclame encore un examen comparatif avec l'acide du sorbier, pour admettre qu'il ne résulte point du mélange d'un ou de plusieurs principes immédiats voisins; les progrès de la cristallographie et des études optiques faciliteront cette recherche.

Des pommes renferment une proportion notable du principe gélatineux qui donne sa consistance à la gelée de pomme. On a désigné ce principe sous le nom de pectine; il se transforme en acide pectique.

Les pommes et les poires à cidre contiennent une quantité notable de tannin qui colore en noir les sels ferriques; malgré ce caractère important, l'identité de ce tannin avec celui de la noix de galle est encore à vérifier.

Fabrication du cidre. — La fabrication du cidre est très simple : il suffit de broyer les pommes, d'en exprimer le suc à l'aide de fortes presses, et d'abandonner ce suc à une température de 10 à 15 degrés. Il se produit du ferment identique avec celui de bière ou de raisin; les sucres sont décomposés en acides carbonique et succinique, alcool et glycérine.

On ajoute de l'eau au marc de pommes, et l'on obtient un suc très-étendu qui subit encore la fermentation. Ce cidre étendu renferme peu d'alcool, mais il est agréable au goût, par suite de la présence de l'acide carbonique qu'il dégage dans les premiers temps de sa fabrication. Il est consommé dans les ménages sous le nom de *petit cidre.* Cette boisson du peuple se prépare encore plus simplement en remplissant d'eau un tonneau contenant des proportions variables de pommes, poires ou prunelles, etc., écrasées.

Le cidre est une bonne boisson, qui plaît surtout par l'habitude. Sous le rapport hygiénique, je trouve convenable l'association de 3 à 8 pour 100 d'alcool avec l'acide malique de la pomme et l'acide carbonique produit par la fermentation; les propriétés de l'alcool sont ainsi tempérées. Quoi qu'il en soit, les bons cidres pris en excès enivrent comme le vin, et sont à ce titre aussi dangereux que lui. Si le cidre rafraîchit mieux encore que la bière, il est moins nourrissant qu'elle; il renferme en effet moins de matériaux fixes que l'économie puisse utiliser. Le cidre étendu d'eau est d'un très-bon usage, pendant les chaleurs de l'été, pour calmer la soif des faucheurs et des moissonneurs, et modérer la trop vive influence d'une chaleur excessive.

Dangers du cidre. — L'abus du cidre, par l'excès d'acide malique et carbonique, m'a paru déterminer des gastralgies. C'est une boisson qui plaît infiniment aux glycosuriques, mais souvent l'abus et même l'usage de cette boisson sont préjudiciables à ces malades. Si le cidre détermine des accidents, il faut, dans le plus grand nombre des cas, les attribuer à sa mauvaise conservation. Dans la plupart des localités où le cidre constitue la boisson alimentaire usuelle, on a la mauvaise coutume de le conserver dans de grands tonneaux, d'où on le tire au fur et à mesure du besoin. Ceci a peu d'inconvénients dans les mois qui suivent la fabrition, car l'acide carbonique qui continue à se dégager et le froid de l'hiver s'opposent à l'altération; mais quand surviennent les chaleurs

et que la fermentation est terminée, le cidre s'altère et souvent sa constitution change profondément. Non-seulement les qualités qui flattent notre goût disparaissent, mais il peut même devenir dangereux.

Je vais indiquer sommairement ces principales altérations et leurs dangers; je crois être en cela utile, non-seulement aux consommateurs de cidre, mais aussi aux pauvres habitants des campagnes qui préparent des boissons avec des pommes, poires sauvages, prunelles, sorbes, raisins secs, et qui les tirent au tonneau sans nulles précautions. Deux faits surtout doivent fixer l'attention : 1° le développement des moisissures; 2° la transformation de l'acide malique.

Les moisissures ou mucédinées appartiennent, pour le plus grand nombre, à la famille des champignons, qui comprend, comme chacun sait, parmi les genres à grandes dimensions, des espèces comestibles, comme la truffe, l'agaric comestible, et des espèces toxiques, comme l'agaric pernicieux.

Il en est de même parmi les champignons microscopiques : il est des espèces inoffensives, il en est d'autres très-nuisibles.

On ne saurait affirmer si ce sont les espèces inoffensives qui se développent à la surface des tonneaux de cidre en vidange : il se peut qu'il en soit ainsi dans le plus grand nombre de cas; mais on comprend sans peine que dans certaines conditions d'altérations spéciales, ou sous l'influence d'autres circonstances, il puisse se développer dans des cidres en vidange des mucédinées qui agissent d'une façon défavorable sur la santé. Il est évident que ces conditions d'altération spéciale peuvent tenir à un état particulier de la maturation des fruits, à une continuité de température, et s'étendre alors à toute une région. On peut trouver ainsi la cause première d'endémies ou d'épidémies qui ravagent périodiquement certaines contrées.

Ce que je viens de dire des mucédinées, je pourrais l'appliquer aux transformations que subit l'acide malique. On a démontré que dans les marcs de pommes à cidre et dans le cidre même, l'acide malique pouvait diminuer ou disparaître et être remplacé par de l'acide butyrique. Sans prétendre que ce dernier acide puisse être nuisible, j'admets très-volontiers qu'on doit se défier des liquides dans lesquels il s'est développé, soit qu'il agisse directement, soit que des mucédinées nuisibles accompagnent et déterminent cette transformation, soit que cette action funeste soit due à d'autres circonstances qui existent coïncidemment et qui nous échappent.

Quoi qu'il en soit, dans l'étude des causes de l'évolution première d'une maladie très-meurtrière, la *suette miliaire*, j'en suis venu, dans mon cours d'hygiène, à incriminer les boissons alimentaires altérées par une mauvaise conservation. Je ne puis développer ici les preuves sur lesquelles je m'appuie : il me suffit d'indiquer mon opinion, d'autant

plus que l'on a tout à gagner à suivre les indications qui en découlent; les boissons alimentaires seront beaucoup plus agréables, et les précautions à prendre pour éviter leurs altérations sont aussi simples qu'économiques. Il suffit, en effet, de les clarifier et de les mettre en bouteilles. On les clarifie en les collant avec une dissolution faible de gélatine ou d'albumine, suivant la nature de la boisson, et on les expose, au moment de les mettre en bouteilles, à une température aussi basse que possible, afin de faire précipiter les matières organiques qui entraînent les ferments dans leur précipitation. Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'il est nécessaire que la fermentation alcoolique ait été au préalable bien conduite et qu'elle soit achevée; sans ces conditions, le cidre ne peut être obtenu limpide; il se trouble, fermente en bouteilles, et l'acide carbonique développé chasse les bouchons.

Falsifications du cidre. — Je ne m'occuperai que de deux falsifications du cidre, l'addition d'eau et l'adultération par un sel de plomb.

L'addition d'eau est une falsification qui coule de source; nous avons dit en effet que, pour préparer les petits cidres, on ajoutait quelquefois de l'eau au marc de fruits. Mêler le petit cidre au cidre pur est une opération trop simple pour qu'elle ne s'effectue pas quelquefois; elle est condamnable à plusieurs points de vue : on diminue les chances de conservation du cidre; et un préjugé a imposé la coutume d'avoir recours pour ce mélange à des eaux souvent très-impures qui peuvent nuire par elles-mêmes. On reconnaît cette fraude au faible titre alcoolique du produit et à la diminution de la quantité de matières extractives sèches.

Voici dans quelles occasions s'est effectuée quelquefois la coupable falsification à l'aide d'un composé de plomb. Certaines années froides et humides, les pommes n'atteignent pas une bonne maturité. Le cidre alors, quoi qu'on fasse, ne se clarifie pas. On a imaginé d'ajouter alors au cidre, pour le clarifier, de l'acétate de plomb et du carbonate de soude. Le cidre alors se clarifie, mais il retient assez de plomb pour empoisonner ceux qui en font usage. Il y a quelques années que cet empoisonnement fut pratiqué, à Paris, sur une assez large échelle pour qu'un assez grand nombre de ces malades allassent réclamer des secours dans les hôpitaux. Il est également prouvé que cette fatale recette avait été employée à différentes époques en Normandie, comme cela ressort des actes du parlement de Rouen. Il me paraît très-vraisemblable que la maladie désignée sous le nom de *colique de Poitou* n'a pas eu d'autre origine.

Il suffit, pour reconnaître cette falsification coupable, qui, j'espère bien, ne se renouvellera plus, de verser dans le cidre suspect une dissolution d'iodure de potassium : on obtient un précipité jaune d'iodure de

plomb; avec l'eau chargée de gaz sulfhydrique, on obtient un précipité noir de sulfure de plomb.

BIÈRE. — La bonne bière est une des plus salubres boissons fermentées. Quoique sa saveur ne plaise pas tout d'abord, un usage non interrompu depuis les temps les plus reculés, et qui ne fait que s'accroître, témoigne de ses excellentes qualités.

Parmi les faits historiques qui nous démontrent l'antiquité de son usage, mentionnons les libations des prêtres d'Osiris en Égypte. Aristote, dans ses écrits, s'étend sur l'ivresse déterminée par l'usage de la bière prise en excès. Théophraste mentionne la préparation du vin d'orge. Rappelons encore que les Gaulois et les Germains, avant l'invasion romaine, faisaient un usage journalier de la bière, qu'ils désignaient sous le nom de *cervoise*.

Les *matières premières* qui entrent dans la composition de la bière sont : 1° l'orge germée ou malt ; 2° le houblon ; 3° l'eau ; 4° la levûre ; 5° l'ichthyocolle.

Orge germée. — Le maltage comprend plusieurs opérations distinctes. On commence par faire germer le grain à un degré convenable, en le plaçant, après l'avoir humecté, dans des espaces convenablement chauffés. Cette opération a pour but de développer un principe spécial, auquel on a donné le nom de *diastase*, ferment du deuxième ordre, qui possède la propriété remarquable de convertir l'amidon en dextrine et en glycose. On peut faire une expérience très-simple qui donne une idée de cette remarquable propriété.

Si dans de la gelée d'amidon on mêle une très-faible proportion de malt réduit en poudre, cette gelée ne tarde pas à se liquéfier et à prendre une saveur sucrée. Cette action de la diastase sur l'amidon commence déjà à s'effectuer dans le grain ; on voit en effet, d'après un tableau que nous donnons ici, que la germination a pour résultat de diminuer dans l'orge la proportion d'amidon et d'augmenter celle de la dextrine et du sucre de fécule ou glycose.

COMPOSITION DE L'ORGE ET DU MALT.

	Orge.	Malt d'orge desséché à l'air.
Dextrine	5,6	8,0
Amidon	67,0	58,1
Sucre	0,0	0,5
Matières cellulaires	9,6	14,4
Substances albumineuses	12,1	13,6
Matières grasses	2,6	2,2
Cendres	3,1	3,2

Composition de l'orge et du malt. — On peut préparer des boissons très-analogues à la bière en remplaçant l'orge par d'autres grains.

Ainsi, avec le blé germé, on prépare le *faro ;* le maïs germé est la base du *chicha* ou vin des Cordillères.

Le *houblon* est le fruit de l'*Humulus Lupulus*, plante grimpante de la famille des urticées. On remarque un amas de poussière jaune à la base de chaque bractée du cône de houblon. Chacun de ces granules constitue une glande, ainsi que M. Personne l'a démontré par d'excellentes observations; c'est dans ces organes, qu'on désignait sous le nom de *lupulin*, que sont contenus les principes immédiats les plus importants du houblon.

Voici deux tableaux qui nous donnent la composition immédiate du houblon et du lupulin :

Composition du houblon. — Huile volatile, 0,15. — Acide tannique, 2,3. — Substance amère, 7,7. — Substance gommeuse, 7,1. — Résines, 4,9. — Cellules végétales, 73,0. — Extrait aqueux, 17 pour 100.

Composition du lupulin (Personne). — Matière résineuse abondante. — Essence de la formule $C^{10}H^{8}$. — Corps analogue au valérol $C^{12}H^{10}O^{2}$, acide valérianique. — Matière azotée ayant quelques propriétés des alcaloïdes. — Sels ammoniacaux, phosphate de chaux.

Fabrication de la bière. — La fabrication de la bière comprend une série d'opérations dont je ne puis donner ici qu'une idée très-sommaire.

La germination de l'orge, comme je l'ai dit déjà, a surtout pour but de développer la *diastase* aux dépens des matières azotées (voyez *Mémoire sur les fermentations*, dans le *Recueil des prix de la Société de pharmacie* pour 1832), et de commencer la transformation de l'amidon en dextrine et en glycose. Il est très-important que cette opération soit bien dirigée pour que le but qu'on veut atteindre ne soit pas dépassé, et que cependant la modification importante soit opérée; il faut donc que la germination soit régulièrement conduite et arrêtée à point.

Lorsque les radicelles du grain d'orge se sont développées à une longueur suffisante, on dessèche le malt pour arrêter les progrès des transformations chimiques et pour assurer sa conservation.

La dessiccation s'opère soit à la température ordinaire, à l'aide d'un courant d'air, soit à la chaleur artificielle, à des degrés divers de température, qui peuvent aller jusqu'à un commencement de torréfaction.

On désigne sous le nom d'*empâtage* ou de détrempage une troisième opération, qui a pour but de transformer en dextrine la masse de l'amidon non modifiée, et de transformer en glycose la dextrine formée.

Avant l'empâtage, le malt est écrasé par des procédés très-divers ; afin que toutes les parties puissent être facilement pénétrées par l'eau, on

emploie pour l'empâtage, ou le malt d'orge seul, ou le mélange du malt, d'autres espèces de grains, ou même avec des farines de ces grains (froment, riz, maïs).

La température à laquelle s'opère la réaction est celle de 40 à 75 degrés centigrades. Quand la réaction est opérée, on épuise le malt par l'eau; il faut environ pour 100 kilogrammes de malt 750 kilogrammes d'eau.

Le résidu connu sous le nom de *drèche* sert d'aliment aux bestiaux.

Le liquide que l'on désigne sous le nom de *moût* est rafraîchi, afin d'éviter la fermentation lactique.

Quand le moût est préparé, on le fait bouillir, et quelquefois on l'évapore pour le concentrer.

Une partie des matières albumineuses est coagulée par cette ébullition; on les sépare.

On n'ajoute généralement le houblon que lorsque la plus grande partie des substances albumineuses est coagulée; puis on fait bouillir légèrement le tout. La quantité de houblon qu'on ajoute varie de 1/4 à 4 pour 100 du malt employé primitivement; plus on en emploie, plus la bière est amère et mieux elle se conserve.

Lorsque le houblon est convenablement épuisé, on arrête l'ébullition, on soutire le moût, on le filtre et on le refroidit rapidement.

Lorsque le moût est refroidi de 14 à 20 degrés pour préparer la bière par fermentation superficielle, et de 6 à 8 degrés pour préparer la bière à fermentation avec dépôt, on le fait fermenter.

Les deux sortes de fermentation sont déterminées par du ferment provenant d'une fermentation de même dénomination (1).

Le ferment, quelle que soit son espèce, exerce la même action sur le sucre contenu dans le moût; il le transforme en acide carbonique qui se dégage, et en alcool, glycérine et acide succinique, qui restent dans la liqueur.

Le ferment par dépôt ou de la lie vit dans des liqueurs contenant plus d'alcool qu'il n'en faudrait pour détruire la vitalité du ferment superficiel; aussi les bières les plus riches, comme celles de Bavière, sont-elles produites par la fermentation lente dans des caves fraîches à température constante : j'en ai visité de magnifiques, qu'un brasseur allemand a fait construire à Ivry, à une très-grande profondeur, afin d'obtenir cette température constante nécessaire à la régularité de cette fermentation.

Les bières par fermentation lente se conservent beaucoup mieux que les bières par fermentation superficielle.

(1) Voyez *Supplément à l'Annuaire de thérapeutique* de 1846, les figures et l'histoire des ferments alcooliques.

La substance que l'on emploie pour opérer la clarification est la colle de poisson ou ichthyocolle; mais il ne faut pas qu'elle ait été transformée en colle par l'action de l'eau chaude. On ramollit l'ichthyocolle au moyen de l'eau froide et l'on renouvelle l'eau à plusieurs reprises, de manière que la colle se gonfle bien. Lorsqu'elle s'est bien gonflée et a été bien lavée, on la mélange avec un peu de bière pour la bien diviser; on ajoute ensuite le tout dans le tonneau à la bière que l'on veut clarifier, en ayant soin d'opérer le mélange intime des matières. Au bout de quelques jours on soutire la bière, qui est devenue claire.

La colle de poisson agit surtout comme agent mécanique; elle se trouve ici à l'état gélatineux, mais non à l'état soluble. A l'état de colle, cette gélatine constitue alors un véritable filtre, une sorte d'éponge qui retient les matières troubles de la bière. Il arrive cependant que l'alcool contenu dans la bière fait contracter légèrement la colle de poisson, la rend moins gélatineuse, ce qui du reste peut se produire aussi par l'action de l'acide tannique, qui se trouve également contenu dans la bière.

Cette circonstance présente l'inconvénient que tout l'acide tannique contenu dans la bière en est séparé, en sorte qu'il est impossible que la bière ainsi préparée se conserve longtemps.

Jusqu'ici on n'a pu, pour clarifier la bière, remplacer la colle de poisson par aucune autre substance.

Les conditions qui sont favorables à la clarification de la bière, sont : la préparation d'un malt qui soit de bonne qualité et qui soit bien actif; l'emploi d'un malt dont la totalité ait été touraillée; la mouture du malt en particules qui ne soient pas trop ténues; un bon empâtage, dans lequel, par conséquent, tout l'amidon réparti dans la liqueur est transformé en dextrine et en sucre; l'emploi du houblon de bonne qualité et en quantité assez forte; une bonne fermentation bien réglée. Si l'on néglige une ou plusieurs de ces conditions, on ne peut pas obtenir un bon produit, lors même que l'on emploierait pour la préparation de la bière une quantité considérable de grain.

Quel que soit le mode de clarification dont on se sert, on ne l'applique que lorsque la fermentation principale est terminée.

Composition. — Le malt et le houblon ayant une composition complexe, il est évident, d'après cela, que les principes immédiats qui se trouvent dans la bière sont très-nombreux; mais on se contente ordinairement de prendre la densité de la bière, de fixer la quantité d'alcool et de matières extractives obtenues par une évaporation ménagée à l'étuve; on détermine aussi quelquefois la proportion d'acide carbonique.

Voici un tableau offrant ces données pour quelques bières prises pour types :

COMPOSITION DE BIÈRES POUR 1000 PARTIES (KAISER).

	Densité.	Alcool.	Extrait.	Acide carbonique.
Bière jeune d'hiver (Munich)................	1,018	39	50	1,4
Bière de garde d'été de la brasserie de la Cour, à Munich..............................	1,011	44	39	1,6
Bière forte de Munich......................	1,020	52	78	1,8
Bière de Prague (ferment par dépôt)..........	1,013	48	47	1,8
Porter de Londres..........................	1,017	54	60	1,6
Lambick de Bruxelles......................	1,004	55	34	2,0
Faro de Bruxelles..........................	1,004	49	30	2,0
Bière de Strasbourg........................	»	45	48	»

La proportion d'azote dans l'extrait est presque égale à celle de l'orge (Payen).

La proportion d'alcool dans les bonnes bières varie de 4 à 6 pour 100: elle est beaucoup plus faible dans les petites bières; mais aussi, par contre, dans certaines bières de garde, elle peut s'élever à 8 pour 100 et plus.

La quantité de matières extractives dans les bonnes bières varie de 3 à 8 pour 100.

Voici, pour une bière de Strasbourg qui contenait 48 grammes d'extrait par litre, la proportion relative des principes les plus importants : dextrine, 36; glycérine avec glycose, 4; matières protéiques, 6: phosphate acide de chaux, de potasse et autres sels, 2.

La proportion d'acide carbonique est assez constante, elle est de 1 gramme et demi à 2 grammes par litre.

Le houblon donne à la bière son principe amer, son tannin, et ses matières volatiles complexes, toutes substances qui concourent à assurer sa conservation.

Propriétés de la bière. — Le rôle physiologique et alimentaire de la bière est important à étudier, mais cette étude est difficile et complexe.

La bière agit sur le système nerveux : 1° par l'alcool qu'elle contient et en raison directe de la quantité : nous n'avons pas besoin d'insister sur ce fait; 2° par son acide carbonique, qui a aussi une propriété stupéfiante spéciale ; 3° par les principes actifs du houblon, dont on a voulu à tort comparer l'action à celle de l'opium ; cette action se rapprocherait plutôt de celle du chanvre indien, mais elle s'en éloigne par des caractères importants. Ces principes stimulent le système nerveux, mais sans causer pourtant l'engourdissement opiacé ou le délire du hachisch.

Les propriétés utiles de la bière sont variées; elles peuvent se résumer ainsi : 1° par l'habitude de son emploi, la bière favorise la digestion; elle calme la soif, aussi bien que la boisson la plus favorable à ce but; 3° elle convient surtout pour réparer les pertes de l'économie. La complexité de sa composition, la relation heureuse qui existe entre ses principes immédiats et ceux qui sont nécessaires à l'organisme humain,

donnent une raison satisfaisante de cette action réparatrice. La bière engraisse : sous ce rapport, elle marche beaucoup avant le meilleur vin, qui ne donne en moyenne que 22 grammes de résidu sec par litre, tandis que la bonne bière laisse de 40 à 60 grammes de résidu solide de la meilleure composition.

L'usage modéré de la bière convient à tous les hommes, si l'on en excepte quelques idiosyncrasies ; cette boisson est surtout appréciée dans certaines gastralgies et chez quelques personnes d'une grande susceptibilité nerveuse. Mais dans ce cas elle doit être souvent coupée d'eau.

Il est des personnes qui abusent de la bière d'une manière étrange ; cet abus détermine une distension notable de l'estomac, d'où paresse de ce viscère et affaiblissement de ses fonctions.

Dangers de la bière. — L'abus de la bière peut être une des causes qui conduisent à l'obésité et à la diminution dans les forces vives de l'économie. L'abus des bières fortes est, comme je le démontrerai plus tard, l'une des causes de la goutte.

Parmi les causes prédisposantes de la glycosurie, je place l'abus de la bière. Je n'ai pas besoin de dire que, comme le vin, la bière riche en alcool peut produire l'ivresse, et, il faut insister sur ce point, elle détermine une ivresse peut-être encore plus immonde.

Consommation. — La consommation de la bière en France est encore très-bornée dans la plupart des départements où la culture de la vigne est dominante.

Les ouvriers agricoles ne la consomment, dans ces localités, que lorsqu'ils entrent au café, et, il faut le dire, ils l'apprécient peu. Je demandais un jour à un de mes anciens vignerons ce qu'il pensait de la bière. « Monsieur, me répondit-il, je n'en ai bu qu'une fois dans ma vie ; c'est une mauvaise denrée. » Ce n'est pas une opinion isolée dans nos contrées viticoles ; la bière, même de bonne qualité, n'est trouvée agréable que par ceux qui ont l'habitude de son usage. Il n'en est pas de même dans nos départements du Nord et du Nord-Est. La bière forme la base de la boisson alimentaire et fait les délices de la table dans le Nord, le Pas-de-Calais, le Haut et le Bas-Rhin.

La consommation de la bière à Londres est d'environ 4 millions d'hectolitres pour 2 millions d'habitants. En Belgique, on brasse 8 à 9 millions d'hectolitres de bière pour 4 millions d'habitants. C'est à peu près la même proportion.

Nous sommes bien loin, à Paris, de cette quantité relative ; on ne brasse que 400 à 500 000 hectolitres pour un million et demi d'habitants, et il faut ajouter que la plus grande partie de cette consommation se fait dans les cafés.

Chez nous, le commerçant, l'ouvrier, boivent du vin en famille, rarement de la bière. Je dois ajouter cependant que chaque année la con-

sommation s'en accroît : ce qui tient à plusieurs causes : l'affluence des étrangers, les grands travaux qui ont appelé à Paris des ouvriers belges, luxembourgeois, et surtout aux soins plus grands que les brasseurs apportent depuis une dizaine d'années à la préparation de cette boisson alimentaire, qui était devenue détestable par suite de l'introduction exagérée de mauvais sucre de fécule.

Falsifications. — En traitant des falsifications de la bière, la première sur laquelle je dois insister est le remplacement de l'orge germée par de la glycose ou sucre de fécule.

Cette substitution est fâcheuse à un double titre : le premier, c'est qu'on ne trouve plus dans une bière ainsi préparée les matières protéiques qui sont un des constituants nutritifs de la bonne bière ; le second, c'est que cette glycose de fécule n'est point pure ; elle renferme souvent, outre les matières odorantes qui se produisent pendant la saccharification, de la fécule, des sels de chaux en très-forte proportion, et des traces d'arsenic provenant de l'acide sulfurique arsenical employé pour saccharifier la fécule.

Qu'on prépare une boisson alimentaire avec de la glycose, rien de mieux ; mais qu'on lui donne un nom qui serve à la distinguer, et qu'on ne la vende pas sous celui de *bière*, qui doit être réservé au produit à base de malt et de houblon.

Si l'on a cherché à remplacer la matière sucrée du malt par de la glycose ou d'autres sucres, des tentatives beaucoup plus nombreuses ont été entreprises dans le but de substituer une matière amère et aromatique au houblon.

On s'est tour à tour adressé à une foule de drogues, telles que la gentiane, le minyanthe, les feuilles de buis, les lichens et leur principe amer (cétrarin), l'acide picrique ou amer de Welter. Toutes ces substitutions sont condamnables, car aucune de ces substances ne peut remplacer les principes immédiats si complexes du houblon, qui agissent comme conservateurs de la bière, et dont l'influence hygiénique est double, tonique par les principes amers, et excitante du système nerveux par les matières volatiles. Il est des fraudes bien autrement coupables, celles qui consistent à remplacer le houblon par de redoutables poisons.

Il y a quarante ans, on exportait pour l'Angleterre des quantités considérables de strychnine, qu'on disait être expédiée pour empoisonner les lions ou les tigres qui désolaient l'Inde anglaise ; mais une autre opinion s'est accréditée : on a prétendu que des brasseurs, emportés par une détestable passion du lucre, remplaçaient dans leur bière le houblon par de la strychnine. J'avoue que, pour mon compte, je crois peu à une telle audace ; cependant je dois dire que la réalité de cette falsification m'a été affirmée par un homme compétent, qui m'a assuré non-seulement avoir constaté les effets physiologiques du poison après

l'ingestion d'une pareille bière, mais encore avoir isolé le redoutable alcaloïde.

Au premier abord, on a lieu d'être étonné qu'on ait eu la pensée d'introduire dans une boisson alimentaire une substance qui, à la faible dose de 5 *centigrammes*, peut tuer un homme en quelques minutes. Mais il faut dire que l'*amertume* de la strychnine a une telle puissance, qu'un demi-milligramme suffit pour donner de la saveur à un litre d'eau ; or, à cette dose, la strychnine n'est pas vénéneuse, elle agit comme stimulant de l'appareil digestif. Malgré cette innocuité de la dose qui intervient dans la bière, ce n'en est pas moins une coupable falsification, pour deux motifs : le premier, c'est qu'on n'est point assuré que ces doses si minimes, répétées chaque jour, ne puissent nuire ; le second, c'est qu'il est toujours extrêmement dangereux de confier à un ouvrier un poison pour le faire intervenir dans une préparation alimentaire. On ne saurait donc envisager de sang-froid les malheurs qui pourraient résulter d'une semblable tolérance.

Un autre poison que les brasseurs anglais emploient pour remplacer le houblon, est le fruit du *Menispermum cocculus*, désigné sous le nom de *coque du Levant*, qui jusque-là n'avait que l'emploi déjà bien coupable d'empoisonner le poisson. Voici les raisons qui ont fait rechercher cette substance par les brasseurs.

La coque du Levant produit : 1° une ivresse analogue à celle de l'alcool; 2° elle empêche, comme le houblon, la seconde fermentation, et rend la bière susceptible d'exportation.

Malgré de sévères prescriptions, « cette dangereuse falsification s'est tellement répandue en Angleterre, dit M. Koop, que les auteurs des traités spéciaux ont donné des indications à ce sujet, en conseillant de ne pas ajouter plus de 500 grammes de coque du Levant pour 50 boisseaux de malt. »

Mais le brasseur malhonnête en fait intervenir des quantités bien plus considérables, en y ajoutant du chiayla ou d'autres drogues amères, et des épices pour donner à sa boisson une saveur bien nourrie.

L'importation de la coque du Levant en Angleterre a été pour 1859 de 117,950 kilogrammes. Quelques centaines de kilogrammes suffisaient jadis à toute la consommation.

Quand on boit peu de bière, cette falsification peut avoir une faible influence sur la santé. Mais quand un homme s'est transformé en un véritable tonneau à bière, tonneau des Danaïdes j'entends, cela peut offrir de graves dangers.

Il faut veiller avec le plus grand soin à ne pas employer dans les brasseries de tubes ou réservoirs de plomb, car la bière contient des acides qui dissolvent si rapidement les oxydes de ce métal, qu'il suffit d'un très-court contact pour la rendre toxique.

Forcé par l'espace, j'ai omis bien des détails intéressants; ceux qui voudront approfondir les questions nombreuses se rapportant à ce sujet consulteront avec beaucoup de fruit l'excellent traité de Mulder sur la bière, que M. A. Delondre a traduit avec élégance et fidélité, et qu'il a enrichi de remarques utiles, et le livre magistral de Pasteur sur la bière. Du jus de *brou de noix*, associé à du ferment, à du suc de sorgho de sucre, ou de l'eau sucrée, donne une boisson fermentée agréable.

Caféiques. — Je désigne sous ce nom des produits végétaux renfermant de la caféine, et qui, ingérés, exercent sur le système nerveux une action spéciale généralement favorable et rarement nuisible. Je comprends, dans ce groupe, le *café*, le *thé*, le *guarana*, et le *mate*. Je reconnais que la caféine ne représente pas exactement l'action physiologique de tous ces produits; dans quelques-uns des plus importants elle est partiellement modifiée par la chaleur avant son emploi usuel.

Café. — Ce n'est pas une chose aisée de prendre une tasse de café parfaite, il faut pour cela un choix intelligent de la graine, un bon lotissement des meilleures variétés, un vieillissement convenable qui élimine ou amoindrit des produits nauséabonds, puis enfin une torréfaction bien réglée.

Le café a été étudié par un grand nombre d'auteurs: c'est la graine du *Coffea arabica*, sous-arbrisseau toujours vert, ayant de 3 à 6 mètres de hauteur, et appartenant à la famille des Rubiacées, à la tribu des Coffféacées. Une plante bien différente pour ses propriétés, l'ipécacuanha, est produite par un genre *Cœphelis*, qui n'est pas éloigné du genre *Coffea*.

Les Arabes donnent le nom de *buun* à la boisson qui se prépare avec les grains de café.

1° Le cafier fut connu des Hébreux et des Arabes; il croît naturellement en Éthiopie, et peut-être aussi en Abyssinie et en Arabie. Selon Abdalcader, on prend du café en Éthiopie de temps immémorial.

Variétés de cafés. — Les sortes de cafés sont très-variées : la première est le moka de l'Yemen, qui est remplacé chez nous par le café de la côte orientale d'Afrique. Les prix, suivant la provenance, varient de 2 à 4 francs le kilogramme.

Voici une indication empruntée à la thèse de M. Pénilleau, des quantités *approximatives* fournies par les divers pays de production : Brésil, 130 millions ; Java, 55 millions ; Ceylan, 17 millions : Haïti, 16 millions, Guayara, 15 millions ; Cuba et Puerto-Rico, 14 millions : Sumatra, 5 millions ; Afrique et autres pays, 3 millions ; Moka, 2 millions et demi : Antilles anglaises, 2 millions et demi : Antilles françaises et hollandaises, 1 million et demi.

Moka. — C'est le plus estimé des cafés, il nous vient de l'Arabie. Le

grain est petit, jaunâtre, et souvent presque rond. Cette forme arrondie est surtout due à l'avortement d'une des graines. Il se distingue par un arome suave et par une délicieuse saveur, quand il a été torréfié convenablement et bien préparé. Il faut se garder de le torréfier au delà des sages limites. Le feu doit être doux, et la torréfaction continuellement surveillée par un œil expérimenté. Il y a plusieurs sortes de café Moka : le meilleur est cultivé dans l'Yemen; il est presque entièrement consommé en Arabie, en Syrie et en Égypte. On n'en importe que fort peu en Europe, et l'on n'en importe que des qualités inférieures. « Avant d'arriver aux ports d'Alexandrie, de Jaffa ou de Beyrouth, d'où elles sont expédiées plus loin, les balles de moka ont été examinées grain à grain, et des doigts expérimentés en ont retiré soigneusement tout ce qu'elles renfermaient de fèves à demi-transparentes et d'un brun verdâtre, les seules qui donnent une liqueur véritablement saine et agréable. » Ce système est si régulièrement appliqué, qu'un observateur attentif remarquerait sans peine les altérations continues du café, depuis son point de départ jusqu'à son arrivée en Europe. Même dans l'Arabie, la qualité est fort différente, selon qu'on s'éloigne ou qu'on se rapproche de l'Yemen.

« Il m'est, dit M. Palgrave, arrivé nombre de fois d'être témoin oculaire du triage auquel la fève arabe est soumise, et je puis affirmer que l'on procède à cette opération avec l'attention scrupuleuse des chercheurs de diamants, quand ils examinent les sables qui renferment les précieuses pierres. »

La conclusion de M. Palgrave est que, « à Constantinople même, il arrive bien peu de vrai café de l'Yemen, et que le moka qui s'expédie en Europe ou en Amérique ressemble au véritable comme une infusion de bois de Campêche ressemble aux produits des vignobles de Porto. Après le café de l'Yemen, bien qu'à une grande distance, vient celui d'Abyssinie; puis ceux de l'Inde, de la Réunion. Quant à celui d'Amérique, les Orientaux le placent au dernier rang. Comme le riz et le thé, le café a dégénéré en passant du vieux monde au nouveau. »

Il y a, il faut le reconnaître, un peu d'exagération dans ces préférences des producteurs. Pour nous, qui nous croyons assez bon juge, notre martinique n'est pas à dédaigner, soit seul, soit associé aux bonnes sortes de moka.

Côtes orientales d'Afrique, Arabie. — Ce sont les sortes qui sont actuellement vendues chez nous sous le nom de moka. La fève est petite comme celle de l'Yemen; sa couleur est la même, un peu plus pâle, d'un jaune léger un peu verdâtre; les grains sont irréguliers; il en est de roulés, d'arrondis comme ceux du moka; mais on en trouve aussi d'aplatis comme ceux du café Bourbon. L'odeur, la saveur, surtout après la torréfaction, rapprochent ce café des bonnes sortes de moka.

Café Martinique ou Guadeloupe. — Très-bonne sorte à grains volumineux allongés, d'une couleur verdâtre persistante ; les grains sont recouverts d'une pellicule argentée qui se sépare à la torréfaction. Le sillon longitudinal est très-marqué, très-ouvert. Odeur franche, agréable ; café riche en principes actifs.

Café Haïti. — Café d'un vert plus clair ; il est en grains plus irréguliers, rarement pourvus de pellicules. Sa saveur et son odeur sont moins agréables que celles du précédent.

Café Bourbon ou de la Réunion. — C'est un café qui se rapproche du café moka ; mais il est plus gros, moins arrondi, également jaunâtre comme lui. Son arome est moins parfait, quoique très-agréable. Il existe aussi à Bourbon un café non commercial, désigné sous le nom de café marron ; il est fourni par le *Coffea mauritiana* Lamk). Il est allongé, pointu, recourbé en corne par une extrémité : sa saveur est amère ; on le dit émétique.

Il faut une grande habitude pour reconnaître sûrement les bonnes sortes de cafés. Une longue expérience permet sans doute, en appréciant attentivement les caractères physiques et les propriétés organoleptiques (odeur, saveur), de porter de bons jugements ; mais pour qu'ils soient sans appel, on ne doit prononcer qu'après avoir soumis le café à examiner à une torréfaction convenable, et apprécié par la dégustation le produit de l'infusion. Il ne faut pas perdre de vue que, par une conservation qui n'est pas exagérée, le bon café, comme le vin, prend de la qualité.

Composition. — Le café a été analysé par un grand nombre de chimistes, parmi lesquels je dois citer Seguin, Robiquet, Plaff, Rochelder et Payen. Voici les substances qui en ont été extraites par ce dernier chimiste : chloroginate de potasse et de caféine, 3,5 à 5 ; caféine libre, 0,8 ; essence concrète soluble dans l'eau, 0,001 ; essence aromatique fluide, à odeur suave, soluble dans l'eau, et essence aromatique moins soluble, 0,002 ; matières azotées, 13 ; glycose, dextrine, 15,5 ; substances grasses, 10 à 13 ; matières cellulosiques, 34 ; potasse, chaux, magnésie, acide phosphorique, acide sulfurique, acide silicique, chlore, 6,697 ; eau, 12. Traité par l'eau, le café lui abandonne de la caféine combinée avec l'acide chloroginique ; on y a signalé aussi des malates et des matières azotées, et d'autres sels solubles à base de potasse.

L'*essence aromatique suave* contribue à donner aux différentes sortes de cafés leur odeur et leur saveur spéciales ; mais d'autres corps, qui sont modifiés par la torréfaction, paraissent y avoir une part plus importante.

L'*acide chloroginique* présente une grande analogie avec les tannins, il appartient à cet ordre de corps. Il se gonfle et se modifie pendant la torréfaction ; c'est lui qui donne à l'infusion de café cru la propriété

remarquable de développer une belle coloration vert-émeraude sous l'influence de l'air et de quelques gouttes d'ammoniaque.

La *caféine* est le principe immédiat le plus remarquable du café. La caféine a été découverte par Runge, puis étudiée par Robiquet, Boutron, etc. C'est un corps d'une très-faible puissance alcaline et qui ne possède pas les propriétés caractéristiques des alcaloïdes, d'être précipités par l'iodure de potassium ioduré. D'après les expériences de MM. Robiquet et Boutron, 500 grammes de différentes espèces de cafés ont fourni en caféine les proportions suivantes : café Martinique, 1gr.,79 ; café d'Alexandrie, 1,26 ; café de Java, 1,26 ; Moka, 1,06 ; Cayenne, 1,0 ; Saint-Domingue, 0,89.

La caféine existe dans plusieurs autres substances, parmi lesquelles je dois citer le thé, le guarana, le thé du Paraguay.

(Voyez, pour les propriétés chimiques de la caféine, la note de l'*Appendice*).

On n'est pas encore bien d'accord sur le rôle que joue la caféine dans l'infusion du café. Cependant si, d'une part, on dit qu'elle se volatilise et se modifie pour la plus grande partie pendant la torréfaction, de l'autre on peut répondre que toutes les substances qui renferment de la caféine agissent d'une manière analogue. J'avais réuni dans un même groupe, que je désignais sous le nom de *caféiques*, toutes ces matières premières, avant qu'on eût démontré qu'elles contenaient de la caféine ; j'avais formé ce groupe par l'observation comparée de leurs propriétés physiologiques. Il serait bien étonnant que la caféine n'eût pas une grande part dans ces propriétés communes. Cependant, comment expliquer l'insomnie qui suit l'administration du thé chez une personne habituée au café, et qui dort après en avoir pris, si c'est à la caféine que ces deux produits doivent leurs propriétés?

On n'est pas bien fixé sur les autres propriétés physiologiques de la caféine. Le docteur Stuhlmann, de Triedwald, a fait avec la caféine de nombreuses expérimentations sur des animaux de tous les ordres, et il est arrivé ainsi à poser ces conclusions. 1° La caféine est un *poison*, et non pas un aliment. 2° Administrée d'une manière et en lieu convenables, elle détermine, à des doses relativement petites, la mort chez les animaux d'espèces les plus diverses. 3° Elle produit la mort, non pas en agissant sur le sang et en le décomposant, mais en déterminant des paralysies, lorsqu'elle arrive au contact avec le système nerveux. 4° Les phénomènes et les attaques que la caféine détermine chez les animaux varient suivant la susceptibilité particulière de ceux-ci, suivant la différence des doses et la manière dont elles sont administrées.

J'ai toujours pensé que la caféine était un modificateur puissant dont il importait de bien déterminer l'action physiologique ; malheureusement, le résumé du mémoire de M. Stuhlmann, qui m'est seul connu,

est loin de nous éclairer, et ne peut suffire pour nous guider dans les applications thérapeutiques qui sont réservées à la caféine.

N'oublions pas, et ceci a de l'importance, que plusieurs modificateurs du système nerveux agissent bien différemment sur l'homme que sur les animaux; on ne peut donc conclure sûrement qu'en observant les effets sur l'homme. D'après M. Botkin, sous l'influence de la caféine, les contractions cardiaques sont plus rares; elle augmente rapidement la quantité d'urine et le besoin d'uriner; on éprouve de la douleur en urinant. Ces phénomènes s'observent à la dose de 15 centigrammes dans la journée. On s'habitue promptement aux effets de la caféine. Il serait important de vérifier par des observations suivies si la caféine agit, comme les substances qui en contiennent, sur le système nerveux, notamment pour éloigner le sommeil, combattre la migraine, etc.

Torréfaction. — C'est une opération qui est de la plus grande importance pour la qualité du café. On emploie la poêle ou mieux notre brûloir. Voici les trois règles les plus pratiques : 1° Torréfier à petit feu : il ne faut pas craindre de mettre le temps, pour ne pas dépasser la température de 200 à 250 degrés. 2° Le café ne doit pas être trop brûlé; il doit conserver une teinte rousse et l'arome fin, développé à son *summum*. 3° Il faut torréfier séparément les différentes sortes; le moka et le zanzibar réclament une action moins prolongée du feu que le martinique. Selon Galland, il existe à Constantinople un quasi-monopole pour torréfier le café.

Dans un établissement central, un grand nombre d'ouvriers sont occupés à brûler du café Moka et à le piler dans de grands mortiers de marbre. On le distribue en poudre presque impalpable aux cafetiers et aux marchands turcs de la ville, suivant les demandes qu'ils en font. Les particuliers ont aussi la faculté, moyennant un léger droit, de porter le café à cet établissement pour le faire rôtir et piler. Ceux qui font profession de faire cuire et de piler le café ont un rang parmi les artisans de Constantinople; ils sont obligés de suivre les armées de Sa Hautesse en campagne, afin que l'on n'y manque pas de café. Cette substance est mise au rang des provisions de guerre dont on ne peut se passer en Turquie. Dans les grandes maisons de Constantinople, il y a un officier qui n'a d'autre emploi que de faire torréfier le café.

Je comprendrais volontiers un monopole pour le café comme pour le tabac, si l'administration apportait autant de soin aux choix des sortes, à leur association, à leur pulvérisation, à leur conservation, qu'elle en donne à tout ce qui intéresse la fabrication du tabac sous ses différentes formes.

Le café augmente de volume pendant la torréfaction; cette propriété, il la doit à l'expansion que prennent plusieurs de ses principes immédiats pendant cette opération. La raison physique, selon M. Coulier, doit

être attribuée à une production d'acide carbonique qui se forme dans les grains. Un dégagement d'acide carbonique a lieu aussi lorsque du café moulu et torréfié est traité par l'eau bouillante, et c'est ce qui explique la facilité avec laquelle le café moulu reste à la surface de l'eau. Lorsque le café est resté longtemps exposé à l'air, avant ou après sa mouture, la quantité de gaz qui se dégage est bien moindre. La chicorée ne laisse dégager aucun gaz par l'eau bouillante. De plus, pendant la torréfaction du café, il se produit de l'oxyde de carbone. (*Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*, juin 1864.)

Il se forme probablement, aux dépens de l'acide chloroginique, un acide analogue à l'acide pyrogallique ; l'acide carbonique se produit pendant cette transformation.

Ce sont les matériaux solubles du café qui fournissent les principes aromatiques et amers, car lorsqu'on épuise du café par l'eau avant de le torréfier, il ne cède plus à l'eau bouillante ni principe aromatique, ni matière amère; il perd d'autant plus de ses principes solubles qu'il a été plus torréfié.

Cadet a vu dès 1806 que la décoction de café torréfié donnait un précipité avec la gélatine ; il se produit ainsi par synthèse un tannin particulier par l'union probable de l'acide chloroginique avec un principe immédiat de l'ordre des glycoses. La torréfaction prive le café d'une partie de sa caféine ; une portion de cette base se transforme en méthylamine. La partie ligneuse de la semence éprouve une décomposition partielle et devient friable ; il se produit un corps brun soluble, qui provient en partie de la modification du principe immédiat de l'ordre glycogénique ou des sucres que contient la fève. En distillant le café torréfié en présence de l'eau, on obtient une eau aromatique que MM. Boutron et Fremy ont agitée avec l'éther ; par l'évaporation de ce dissolvant, il reste une huile brune, qu'ils ont désignée sous le nom de *caféone*. C'est sans doute un produit complexe ; mais une très-petite quantité suffit pour aromatiser une proportion d'eau considérable.

On ne peut se hasarder à rendre compte des phénomènes très-compliqués qui se produisent pendant la torréfaction du café ; le problème comprend plusieurs données qui réclameraient une longue série d'études. Quels sont les produits de l'action de la chaleur sur les principes immédiats principaux du café, caféine, acide chloroginique, glycoses ; matières glycogéniques, etc. ? Puis, quelle est l'action de présence de produits si divers donnant simultanément des principes immédiats plus simples et d'autres plus complexes ?

Un grand nombre de consommateurs, qui connaissent mal le café, ne le jugent que par la couleur de son infusion ; c'est pour satisfaire à cette prévention que plusieurs marchands brûlent le café outre mesure. Quand la torréfaction est incomplète, le grain n'est pas modifié jusqu'à

son centre, les transformations utiles ne sont pas complétement opérées, et les parties centrales sont plus difficiles à pulvériser. C'est pour parvenir à cette torréfaction des parties intérieures du grain que l'opération doit être effectuée sur un feu très doux et continuée suffisamment.

Ce qui a contribué à faire estimer le café d'après la coloration de son infusion, c'est l'emploi si général de la *chicorée torréfiée*. La plupart des consommateurs supposent à la chicorée torréfiée des propriétés rafraîchissantes; je ne lui en connais d'autres que de donner une couleur foncée à l'infusion de café, qui permet de torréfier avec mesure le *café caramélisé*. On a eu la pensée d'ajouter, pendant la torréfaction du café, du sucre en poudre sur les grains. On pense atteindre par ce procédé un double but: le premier, de concentrer les principes aromatiques du café brûlé; le second, de communiquer une belle couleur à l'infusion sans être obligé de pousser trop loin la torréfaction. Cela peut être exact; mais le caramel nuit, pour un consommateur exercé, au développement de l'arome si fin du bon café. C'est un commerçant de Chartres qui s'est fait une réputation en débitant ainsi de très-bons cafés caramélisés. Il a eu des imitateurs peu scrupuleux, qui ne se sont pas contentés de l'addition de 5 pour 100, mais en ont porté la dose jusqu'à 50 pour 100, escomptant ainsi à leur profit le bas prix du sucre; d'autres ont encore renchéri sur cette fraude: au lieu de sucre, ils ont ajouté de la mélasse.

Quand le café est torréfié, on le laisse refroidir sur des plaques de tôle ou sur un marbre, puis on le place dans des bocaux que l'on bouche avec soin, et que l'on conserve autant que possible à l'abri de la lumière.

Pulvérisation. — Pour pulvériser le café, on emploie le mortier ou le moulin, peu importe, pourvu que la pulvérisation soit parfaite et que l'appareil n'ajoute aucune matière étrangère. Le café pilé doit être renfermé dans un vase fermant hermétiquement, ou, ce qui est préférable, il ne faut le réduire en poudre qu'au moment de l'employer; j'approuve même le scrupule des amateurs passionnés qui torréfient et pulvérisent chaque jour leur café.

Préparation. — Le mode de préparation qui me paraît le plus convenable est l'infusion par lixiviation. Jeter avec précaution de l'eau pure bouillante sur du café pulvérisé et légèrement tassé sur un filtre de porcelaine, voilà un procédé très-simple, très-rationnel, et qui donne un bon produit. La concentration du café varie, comme on le sait, suivant qu'on recueille les premières ou les dernières parties.

Voici comme on procède ordinairement. On met dans une cafetière-filtre de porcelaine 60 grammes de poudre de café sans le tasser; on verse dessus une demi-tasse, c'est-à-dire 100 grammes d'eau bouillante à 100 degrés. Cette quantité d'eau sert à rendre le café plus apte à être épuisé. On verse sur ce même café trois tasses (ou 600 grammes) d'eau bouillante,

de manière à obtenir six demi-tasses, ou 600 grammes d'infusion de café qui se trouve ainsi à 55 ou 60 degrés, température ordinaire à laquelle on le boit.

Quelques personnes le prennent froid ; mais lorsqu'on le fait réchauffer, il perd de son arome, il en perd également par la conservation.

Les Orientaux, qui sont cependant de bons maîtres en fait de café, le préparent autrement. M. Palgrave nous raconte comment s'y prenait, à Djowf, un esclave noir appelé Soweylim :

Il allume le charbon, met auprès du feu une colossale cafetière remplie aux trois quarts d'une eau limpide ; puis il prend trois ou quatre poignées de café qu'il épluche soigneusement ; après quoi il verse les fèves, dégagées ainsi de toute substance étrangère, dans une large cuiller de métal. Il les expose à la chaleur du fourneau et les agite doucement jusqu'à ce qu'elles rougissent, craquent et fument un peu, mais il se garde de les faire brûler et noircir, comme on le fait en Europe. Il les laisse ensuite refroidir un moment, puis les pile dans un mortier de pierre : en quelques minutes les fèves sont broyées et prennent l'apparence d'un grès rougeâtre, bien différent de la poussière charbonneuse qui passe chez nous pour du café, et dans laquelle il ne reste plus ni arome, ni saveur. Après toutes ces opérations, accomplies avec autant d'attention et de gravité que si le salut de l'Arabie entière en dépendait, Soweylim prend une seconde cafetière, l'emplit d'eau bouillante, y verse le café et pose le tout sur le feu, ayant soin d'agiter de temps en temps le liquide pour empêcher que l'ébullition ne le fasse répandre. Il pile un peu de safran ou bien quelques graines aromatiques : l'usage de ces épices, pour ajouter à la saveur du café, est regardé dans la péninsule comme indispensable. Quant au sucre, c'est une profanation tout à fait inconnue en Orient. L'esclave passe la liqueur à travers un filtre, et dispose enfin les tasses sur un plateau.

Au sérail, on ajoute au café de la teinture d'ambre, du girofle, de la badiane ; mais je soupçonne fort que ces additions ont plutôt pour but de parfumer l'haleine des belles musulmanes que d'ajouter quelque chose à la perfection du moka de l'Yemen : je crois qu'on le profane ainsi comme on le fait chez nous en y ajoutant du rhum ou de l'eau-de-vie.

Action physiologique. — Nous allons successivement examiner l'influence du café sur la circulation, sur la nutrition, sur la motilité, sur les excrétions et sur les différentes parties du système nerveux.

Circulation. — Les auteurs qui ont fait des expériences sur l'influence du café sur la circulation ne sont pas arrivés à des résultats concordants ; mais les différences doivent dépendre de la dose du modificateur et des conditions dans lesquelles il a été administré. Quand la qualité et la dose sont convenables et non excessives, lorsque le café est

administré immédiatement après le repas, pendant les premières phases de la digestion, l'augmentation du nombre des pulsations est la règle : l'augmentation varie de 5 à 10. Suivant Trousseau, le pouls s'élève de 75 à 82. Au contraire, d'après M. Jomand, qui a fait sur lui-même d'intéressantes expériences consignées dans la thèse soutenue sous ma présidence, le 8 août 1860, le café administré à dose élevée diminue le nombre des pulsations ; normalement le pouls battait 84 à la minute : sous l'influence de doses élevées de café, il s'abaissait à 75.

Nutrition. — La première influence du café, qui est manifeste pour tous ceux qui ont l'habitude de cette boisson et qui savent l'apprécier, c'est qu'elle plaît, que par son délicieux arome elle charme le goût et l'odorat. Mais cette sensation agréable est bien différente de celle que produit un bouillon savoureux : celui-ci anime le sentiment de la faim ; l'infusion de café paraît plutôt le calmer. Selon les intéressantes observations du docteur Jomand, le café modère la digestion ; selon nous, dans les conditions ordinaires, il la régularise plus souvent, surtout quand il succède à l'emploi de boissons alcooliques trop abondantes, sans être excessives. Il rend les digestions moins pesantes. Après un bon repas, il diminue le sentiment de plénitude de l'estomac ; mais ce n'est pas le côté le plus intéressant de l'influence du café sur les appareils de nutrition : non-seulement il diminue le sentiment de la faim, mais il aide puissamment à supporter l'abstinence. Voici le résumé des très-intéressantes expériences du docteur Jomand : « 120 grammes de café en poudre et 3 litres d'infusion faite avec 200 grammes de divers cafés nous ont permis de supporter un jeûne absolu de sept jours entiers et consécutifs, sans rien retrancher de nos occupations habituelles, et de nous livrer à un exercice musculaire plus actif et plus prolongé que celui que nous prenons ordinairement, et sans éprouver d'autres troubles organiques qu'un peu de fatigue et un amaigrissement assez faible. »

Excrétions. — Le café, pris à dose physiologique, augmente, toutes choses égales, la quantité d'urine rendue dans les vingt-quatre heures, mais il diminue la quantité d'urée excrétée dans ce même temps. D'après les observations de Bœcker et de Lehmann, il diminue aussi la quantité d'acide carbonique exhalée dans les vingt-quatre heures.

Ces deux faits établissent de la façon la plus nette que le café modère les décompositions organiques.

En modérant les décompositions organiques, en diminuant la proportion d'urée, le café a-t-il pour effet d'augmenter la proportion de l'acide urique excrété ? Pour certains individus, le fait est incontestable ; leurs urines déposent de l'acide urique et des urates après l'ingestion d'une dose modérée de café ; pour le plus grand nombre, ce phénomène ne s'observe pas. Nous y reviendrons en parlant de l'influence du café dans la goutte et les gravelles. Toujours est-il que le café est un actif diuré-

tique, surtout lorsque son action est secondée par celle d'un vin blanc riche en bicarbonate de potasse. Il est probable, d'après ce que nous avons dit, que c'est à la caféine que le café doit son action diurétique.

Le café, et surtout le café au lait, favorise chez beaucoup d'individus les évacuations alvines ; il faut profiter de cette action pour obtenir une ou deux selles chaque jour par la régularité des heures.

Motilité. — Quand on a pris du café, on se sent plus agile, plus disposé à marcher, à travailler de corps, il rend donc la motilité plus énergique et diminue le sentiment de la fatigue.

Action sur le système nerveux. — L'action du café sur le système nerveux est un des points les plus intéressants de son histoire. Son influence pour chasser le sommeil est généralement connue. Qui de nous n'a passé une partie de la nuit sans dormir, après avoir pris, sans y être habitué, une bonne tasse de café au repas du soir? Ce qui est remarquable, c'est que l'insomnie déterminée par le café n'est pas sans charme et qu'elle n'est point suivie de fatigue. On connaît l'influence de l'habitude sur les effets du café : les premières nuits, le sommeil est troublé ; mais si l'on persévère il revient et l'on dort comme auparavant. En partant de cette remarque, quelques médecins aimant les contrastes ont vanté le café pour combattre l'insomnie. Les nuits sont agitées, vous prenez du café ; l'agitation augmente, vous persévérez plusieurs jours; la tolérance s'établit, et après quelques nuits de l'insomnie caféique, le sommeil naturel revient.

Parlons maintenant des effets les plus heureux du bon café pris à propos et à dose convenable. Peu de temps après son administration, dix minutes à peine, la pensée a plus de liberté, plus de netteté, l'expression en est plus vive et plus heureuse ; la mémoire, qui, sans cette bienfaisante intervention, serait vacillante, vous sert mieux. On acquiert une facilité inattendue pour le travail intellectuel ; les parties du cerveau qui servent à la mémoire, à l'invention, à l'expression, sont animées par le café ; c'est un ébranlement favorable qui ne ressemble en rien à l'ivresse alcoolique, aux hallucinations du haschich ou de l'opium.

Le café est le véritable aiguillon de la conversation animée, enjouée, de l'à-propos, de la réplique.

Cabanis, l'ami de Mirabeau, apprécie, comme je viens de le faire, l'influence du café dans son ouvrage : *Sur les rapports du physique et du moral :* « Parmi les productions exotiques, celle contre laquelle une médecine minutieuse, ignorante ou prévenue, s'est élevée avec le plus de fureur et avec le moins de fondement, c'est le café. Puisqu'il est capable de produire des effets marqués et constants, le café peut être habituellement nuisible à quelques personnes, ou le devenir dans quelques états de maladie ; mais il est notoire qu'on brave chaque jour plus impuné-

ment les arrêts doctoraux lancés contre lui. Chacun peut reconnaître sur lui-même que le plaisir de prendre du café n'est rien en comparaison du bien-être que l'on ressent après l'avoir pris. Les gens de lettres, les savants, les artistes, en un mot, toutes les personnes dont les travaux exigent une activité particulière de l'organe pensant, font usage du café, et ce n'est pas sans raison que quelques écrivains ont appelé le café *boisson intellectuelle.* »

Après ces éloquentes appréciations des effets du café sur les facultés les plus élevées, je dois ajouter encore que, dans ma pensée, il dispose à la bienveillance : les alcooliques rendent quelquefois les hommes querelleurs ; le café, jamais. Le café a dû et devra contribuer encore au progrès de l'humanité, en facilitant l'invention, en animant le travail intellectuel et en élargissant ainsi le cadre de la vie cérébrale. Mais il est une remarque à laquelle j'attache une grande importance et que je considère comme l'axiome de l'emploi hygiénique du café, c'est qu'il faut utiliser immédiatement pour se perfectionner les forces qu'il anime.

Pour fortifier les pensées que je viens d'exprimer, je vais citer les appréciations de quelques-uns des amis du café, et je les choisirai parmi les plus illustres.

J.J. Rousseau disait à Bernardin de Saint-Pierre, en traversant les Tuileries où l'on sentait une odeur de café : « Voici un parfum que j'aime beaucoup ; quand on en brûle dans mon escalier, j'ai des voisins qui ferment leur porte, moi j'ouvre aussitôt la mienne, c'est tout ce que j'aime des choses de luxe : les *glaces* et le *café.* Voltaire, Frédéric II, Napoléon Ier, une foule d'hommes célèbres, ont fait excès de café. Écoutons Napoléon Ier, déjà malade et consultant le docteur Arnott : « Le café fort, et beaucoup, me ressuscite ; il me cause une cuisson, un rongement singulier, une douleur qui n'est pas sans plaisir. J'aime mieux souffrir que de ne pas sentir. » Delille, Voltaire, Fontenelle, en ont fait leurs délices. Mirabeau prenait beaucoup de café avant de monter à la tribune. L'abbé Maury, l'antagoniste de Mirabeau, n'était pas non plus ennemi de cette boisson. (Saint-Arroman.)

Effets hygiéniques. — Quelle est l'influence de l'usage habituel du café sur la durée de la vie ? Chacun connaît le mot de Fontenelle à un médecin ennemi du café, qui le proscrivait comme un poison. « Il faut avouer, répliqua Fontenelle, que c'est un poison bien lent, car j'en bois plusieurs tasses par jour depuis quatre-vingts ans, et ma santé n'en est pas altérée. « Voltaire, qui prenait beaucoup de café, pas plus que le centenaire Fontenelle, n'a eu à se plaindre de la durée de la vie. J'ai eu un respectable et bien-aimé collègue à la Société d'agriculture de France, M. Sageret, qui, lui aussi, parvint à un âge très-avancé, et qui, chaque jour, prenait ses trois ou quatre tasses de café. Malgré une cécité presque complète, il était resté le plus aimable des vieillards : il se plaisait à

nous faire admirer les variétés de patates, les pruniers francs de pied, qu'il avait obtenus dans son beau jardin du faubourg Saint-Antoine.

Inconvénients et abus du café. — Il y a beaucoup d'exagération dans les anathèmes des détracteurs du café; nous allons rapidement examiner les principaux arguments sur lesquels ils s'appuient. Reconnaissons cependant, avant d'aller plus loin, que le café est un modificateur d'une grande puissance et que des doses trop élevées peuvent déterminer des accidents. Giacomi prétend (*Thérapeutique*) que c'est un poison pour les perroquets et les poules, et non pour les corbeaux et les moineaux; la caféine agit puissamment sur les grenouilles et très-probablement sur un grand nombre d'animaux.

Chez nous, c'est particulièrement le *café au lait* qu'on met en cause. On prétend, en s'appuyant sur des observations nombreuses et qui ne sont pas sans valeur, que chez un grand nombre de femmes il détermine un alanguissement général de la nutrition, qui se traduit par des pertes blanches.

Là, peut-être, le café n'agit qu'indirectement. Il est certain que l'addition de café au lait modifie son mode de coagulation et par conséquent de digestion. Il se peut que, dans ces conditions, les principes utiles du lait ne soient qu'incomplétement absorbés; puis, ajoutons que dans les grandes villes, où ces mauvais effets ont été plus souvent remarqués, il n'est pas rare que du lait de pauvre qualité intervienne dans la préparation du café; beaucoup de femmes passent une grande partie de la journée sans prendre d'autres aliments. Les dérangements de santé qui marchent à la suite d'une alimentation insuffisante apparaissent alors sans qu'on puisse incriminer le café.

Au nombre des observateurs qui ont écrit contre l'abus du café, on cite surtout un auteur anglais, le docteur Colette (*Archives de médecine*, 1832); mais je dois dire qu'il met en même temps en cause le café et le thé. « Leur infusion, dit-il, prise en grande quantité et pendant longtemps, non-seulement produit une sorte d'énervation, mais encore rend plus impressionnable, plus accessible aux influences morbifiques. Quelque temps après leur ingestion, on éprouve dans la région de l'estomac un sentiment désagréable, une sensation de vide, un malaise analogue à celui que détermine la faim, qui augmente d'intensité et finit par devenir insupportable. Cette sensation se réveille dès que l'on prend des aliments; puis il s'y joint peu à peu une espèce de frisson, de frémissement dans le côté gauche de la poitrine; un poids incommode au-devant du thorax, accompagné de dyspnée et de soupirs profonds et fréquents. De plus, il y a une excitation générale, la face devient rouge, les yeux animés; il y a quelque chose d'analogue à une ébriété commençante; le pouls devient plein, très-fort, accéléré. Puis la peau se décolore, les yeux s'excavent; le pouls est faible, filiforme, un peu accéléré ou lent. Si l'on

persévère dans l'usage de ces infusions, il survient un malaise plus profond : les mains et les pieds sont saisis d'un froid glacial, se recouvrent d'une sueur froide ; on ne peut les réchauffer qu'en les plongeant dans l'eau chaude, et, en outre, il existe une sensation incommode de froid à la partie postérieure de la tête.

» Le sentiment d'une fatigue extrême dans la région épigastrique et le frisson du côté gauche de la poitrine sont constants. On attribue généralement ces phénomènes à la dyspepsie. Ces symptômes sont le premier degré de l'affection.

» Dans le deuxième degré, la sensation de froid et d'engourdissement dans la région occipitale s'accompagne d'un fourmillement de tout le cuir chevelu avec céphalalgie intense, trouble de la vue, vacillation dans la marche, pouls faible et irrégulier. Le sentiment de pesanteur qui a son siége au-devant de la poitrine, dans les régions sous-claviculaires, devient un sentiment de suffocation avec insensibilité et convulsions.

» La douleur de l'estomac donne lieu à des spasmes violents : les mouvements du cœur deviennent douloureux et semblables à de fortes palpitations ; quelquefois le cœur se ralentit et détermine la syncope. Le malade devient très-irritable, morose et chagrin. »

Il est bien évident qu'il s'agit ici, comme dans la thèse de M. Jomand que j'ai précédemment citée, de doses très-élevées de café ou de thé.

Les appréciations défavorables de Zimmermann (*Traité de l'expérience*) ont trait également à des doses exagérées. Voici, en effet, comme il s'exprime :

« L'abus du café fait beaucoup de mal, même à ceux qui se portent bien, et il est pernicieux dans plusieurs maladies. Je prends, dit Zimmermann, du café deux fois par jour, mais je n'en prends que deux tasses à la fois, et de cette manière il ne m'incommode pas. Au contraire, une ou deux de plus m'affaiblissent, me causent des mouvements hypochondriaques, des tremblements, des étourdissements et une certaine timidité qui m'est insupportable. L'abus continuel du café occasionne toutes sortes de maladies de nerfs, surtout aux femmes : il cause des éruptions au visage. (Je pense que les Suissesses auxquelles Zimmermann faisait allusion ne se bornaient pas à l'usage du café.) Il pousse le sang dans les narines, les poumons, la matrice et les vaisseaux hémorrhoïdaux : il produit des maux de tête terribles, des toux lentes, une consomption totale, mais singulière en ce qu'elle est accompagnée de gaieté extrême. Il ajoute que le café fait moins de mal dans les pays à bière. J'ai vu, dit-il, à Gœttingue, maint Allemand avaler vingt tasses de café sans en rien ressentir. Zimmermann, incertain de savoir s'il doit le conseiller ou le proscrire, dit que l'usage modéré du café n'est pas aussi nuisible que le même usage du thé : mais que l'abus du café est plus dangereux que celui du thé, et il trouve que dans l'énu-

mération de ces bons effets il y a du vrai, et qu'il le permettrait, pris rarement, à ceux qui ne sont pas faciles à émouvoir. »

La surexcitation nerveuse que détermine le café pris en excès demande à être surveillée. Tous les moteurs du système nerveux ingérés en grande proportion, et d'une manière continue, ébranlent l'appareil qu'ils mettent en jeu et peuvent causer des troubles variés ; les hallucinations qui ont pour point de départ l'alcool, le haschich, sont généralement connues : le café, quoique beaucoup plus inoffensif, peut déterminer des effets du même ordre, si l'on en abuse étrangement, comme on l'a fait quelquefois dans notre Algérie.

Après ces appréciations sérieuses sur les inconvénients de l'abus du café, je vais rappeler quelques opinions qui le sont moins, quoique quelques-unes s'appuient de l'autorité de grands noms.

Le docteur Horring pense que le café, par son usage prolongé, pourrait amener le *delirium tremens :* les alcooliques oui, le café non. Le docteur Slare assure être devenu paralytique à la suite de l'usage excessif qu'il avait fait du café ; mais plus tard il avoua avoir fait abus de liqueurs alcooliques et d'excès de tous genres. Boerhaave a observé un jeune homme atteint de diabète blanc laiteux qu'il attribuait à un usage immodéré du café pour éviter le sommeil. Bourdelin, médecin du duc de Bourgogne, serait mort, dit-on, d'un hydrothorax attribué au café (*Actes des savants de Leipsick*, 1715). Lebègue de Presles l'accuse de produire des hémorrhoïdes, de la pâleur et des hémorrhagies. Stoll attribue au café la fréquence de l'hystérie. Linné dit que le café cause des morts subites en Suède ; que son abus peut donner lieu à des vertiges, à des spasmes, à des convulsions, et que c'est pour cela que certaines personnes l'ont regardé comme la cause du tremblement des mains et l'ont considéré comme un véritable poison. L'illustre botaniste aurait pu attribuer tous ces maux à l'eau-de-vie, dont on abuse tant dans les pays du Nord.

Louis XIV, paraît-il, quoique ayant le premier pris du café en France, ne lui fut pas fidèle ; ses courtisans l'imitèrent, et Mme de Sévigné écrivit : « Le café et Racine passeront. » Je soupçonne fort qu'elle en prenait à la dérobée, quand elle écrivait ses charmantes lettres.

Peut-être l'éloignement de Louis XIV pour le café avait pris naissance, sans qu'il l'ait avoué, dans la crainte de voir se manifester chez lui un effet sur la puissance qu'on attribuait au café.

Je vais citer, à ce sujet, une histoire d'Oléarius, histoire qui est peut-être un conte. Une reine de Perse, femme du sultan Mahomed Kasuin, ne sachant ce qu'on voulait faire d'un cheval que l'on tourmentait pour le renverser à terre, s'informa à quel dessein on se donnait et à cet animal tant de mouvement. Les officiers firent honnêtement entendre à la princesse que c'était pour en faire un cheval hongre.

« Que de fatigues, répondit-elle; il ne faut que lui donner du café. » Elle prétendait en avoir la preuve domestique dans la personne de son mari, que le café avait rendu indifférent pour elle.

Linné appelait le café la *liqueur des chapons*. Willis, sur ce sujet, est d'accord avec le grand botaniste; mais voici l'autorité contemporaine d'un homme qui a un grand poids : « Il n'est pas, dit Trousseau, d'anaphrodisiaque capable de réduire à une impuissance plus absolue. »

Nous pensons que cette influence peut varier suivant les individus, suivant les doses, et que dans tous les cas elle est temporaire.

Usage bienfaisant du café dans les différentes conditions de santé. — Parlons d'abord du rôle alimentaire du café. Le café anime les forces, comme la plupart des moteurs du système nerveux; mais si son action pour augmenter l'énergie des fonctions musculaires n'est pas aussi prompte que celle des alcooliques pris à dose modérée, elle est plus durable. En étudiant l'influence du café sur les appareils de la nutrition et de l'assimilation, nous avons vu que son rôle le mieux apprécié numériquement était de diminuer les décompositions organiques tout en élevant le niveau de la force musculaire. Cela paraît au premier abord paradoxal; mais ce résultat, conforme à l'observation, ne manque pas de ressemblance avec celui qu'on obtient par la coca, les alcooliques, etc. A l'aide du café, l'économie humaine peut suffire aux fatigues de longues courses avec une réparation alimentaire très-faible, mais surtout, j'allais dire seulement, dans les pays chauds ou dans les mines. En résumé, le café ne nourrit pas ou peu, mais il empêche de se dénourrir. Ces conclusions se déduisent des expériences de M. Jomand que j'ai précédemment résumées; elles ressortaient également des très-intéressantes observations sur l'alimentation des mineurs de Charleroy, que de Gasparin a consignées dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1850. De Gasparin a vu que les mineurs de Charleroy pouvaient se nourrir complétement, conserver la santé, une grande vigueur de forces musculaires, avec une nourriture moitié moindre en principes nutritifs que celle qui est indiquée par l'observation. La ration journalière des hommes faits est de 20 à 26 grammes d'azote, tandis que celle des mineurs belges ne renferme pas plus de 14^{gr},82 d'azote. On trouve, pour le régime journalier des mineurs belges, les chiffres suivants :

« 2 litres de café fait avec 30^{gr},59 de café, contenant 0^{gr},222 d'azote; chicorée, 30^{gr},59 ou 0^{gr},176 d'azote; lait, 2 dixièmes de litre ou 200 grammes donnant 0^{gr},114 d'azote; pain blanc, 1 kilogramme, ou 12^{gr},500 d'azote; beurre mal dépouillé de caséum, 60 grammes ou 0^{gr},004 d'azote; légumes verts (choux, pommes de terre), 750 grammes ou 0^{gr},037 d'azote; viande (un jour par semaine), 73 grammes, ou 1^{gr},787. — Total, 14^{gr},820. Avec cette quantité d'aliments ils font trois repas

par jour. C'est donc 14gr,820 d'azote et 492 grammes de carbone au lieu de 23 grammes d'azote, que se réduit la ration journalière des mineurs belges, ration inférieure à celle des religieux de la Trappe et d'Aiguebelle (Drôme), qui est de 15 grammes d'azote. Ces religieux ont un teint pâle, et le peu d'importance de leur travail est estimé au cinquième du travail d'un ouvrier ordinaire. Cette ration des mineurs est inférieure à celle des prisonniers, qui est de 16gr,56 d'azote et 475 de carbone. Le mineur belge, soumis à un régime en apparence si pauvre, est un ouvrier des plus énergiques ; et quand les mineurs français, ceux d'Anzin par exemple, qui se nourrissent bien plus largement, essayent de travailler dans les mines de Charleroy, ils sont bientôt obligés d'y renoncer, ne pouvant suivre l'ouvrier belge dans l'exécution de sa tâche. C'est au café seul que l'on peut attribuer la possibilité de se contenter d'un régime que les enfants ne supporteraient pas. » J'avoue que je voudrais voir ces assertions confirmées par des observations précises.

Parlons de l'utilité du café eu égard aux *âges*. Sauf quelques exceptions sur lesquelles je vais revenir dans un instant, le café ne doit pas intervenir dans le régime de l'enfance. Chez les enfants, l'activité encéphalique et musculaire est assez développée pour qu'il ne soit pas nécessaire de la surexciter; puis les transformations organiques à cet âge sont lentes, il n'est pas bon de les ralentir encore. Les matériaux azotés, pour la plus grande partie, sont utilisés pour l'accroissement, cela doit être. La théorie et l'observation nous montrent donc que le café peut être nuisible dans le jeune âge.

Les *femmes* usent beaucoup de café; je suis d'avis qu'elles doivent en prendre modérément, ou mieux s'en abstenir. Sans trop médire, je pourrais donner pour raison que la faculté du langage est assez développée chez elles; puis, dans le cours ordinaire de la vie, ce n'est point aux femmes que sont dévolus les travaux intellectuels ardents ou ardus, qui ne sont menés à bonne fin que sous l'influence de forte incitation encéphalique. Cependant, je me plais à le dire, il est des exceptions : dans plus d'un ménage, c'est la femme qui, sans le paraître, et cela est habile, tient le gouvernail de l'intelligence. Pour ces Égéries, à la bonne heure, le café dans certains moments peut leur venir en aide; joignons à cette liste d'exceptions les femmes qui, par goût ou par état, se livrent aux travaux de l'esprit.

Pour les hommes, c'est autre chose : l'usage modéré du café peut devenir utilement la règle. A l'ouvrier adulte qui va reprendre ses durs travaux, il donne une énergie nouvelle; au vieillard qui va s'endormir ou s'engourdir, il procure une animation qui le rend propre à presque tous les travaux de la maturité de l'âge; son cerveau, ses muscles, le servent mieux. En usant de ses forces, il les conserve.

Le café est, pour ainsi dire, aussi utile que le pain aux travailleurs de la pensée; cette heureuse boisson ranime l'inspiration engourdie, la soutient au delà du temps de l'effort normal.

Non-seulement il est bon pour les intelligences d'élite, mais il peut encore être très-favorable pour ces pauvres déshérités de la nature, les idiots, les crétins. C'est ici que je dois mentionner l'exception ayant trait à l'enfance. Pour ces jeunes retardés, on doit tout mettre en œuvre pour découvrir la voie qui peut leur ouvrir le monde intellectuel. Du café administré à propos, et dont l'influence est utilisée aussitôt qu'elle se fait sentir, peut prêter l'assistance la plus heureuse à l'initiateur. L'élève est endormi, il faut le réveiller par l'agent physique; mais le professeur doit profiter du réveil pour faire un premier pas ou un pas de plus. Le bon emploi du moteur est ici la loi absolue de l'intelligent usage.

Effets thérapeutique. — Dans la convalescence de plusieurs maladies du cerveau, quand l'organe a été condamné à un repos prolongé ou, par exemple, a été altéré dans quelques-unes de ses parties, à la suite des hémorrhagies cérébrales avec hémiplégie et disparition ou diminution de quelques-unes des facultés, le café, administré à propos, peut être très-salutaire; mais, comme toujours, il faut profiter de l'excitation qu'il donne pour recouvrer, par un usage graduel, les facultés perdues; c'est une nouvelle éducation à faire, et le café peut en hâter et en favoriser la marche.

Linné, qui n'était pas, comme je l'ai dit déjà, un partisan du café, convient cependant que chez beaucoup d'individualités il est efficace pour combattre les accès de migraine.

Dans plusieurs localités des pays chauds, et particulièrement dans notre Algérie, le café est utile à un triple point de vue : Premièrement, comme nous l'avons vu déjà, il anime les forces avec une faible ration alimentaire. Deuxièmement, il permet de n'employer l'eau comme boisson qu'après l'avoir fait bouillir pour en préparer une infusion. L'ébullition, comme je l'ai prouvé (voy. page 193), est le meilleur moyen de purification des eaux de douteuse qualité, et dans les contrées chaudes on n'en trouve souvent pas d'autres.

Troisièmement, dans les pays à fièvre, le café a une double utilité, celle de purifier l'eau potable et de fortifier l'économie contre l'action des effluves des marais; le café faible est la boisson par excellence des pays méridionaux marématiques. Sans café, plusieurs parties de notre Algérie eussent été inhabitables pour les colons européens.

Après l'ammoniaque, le café est le meilleur substitutif pour combattre les effets de l'ivresse; de cette influence on a voulu conclure que le café possédait une action contro-stimulante opposée à celle de l'alcool que l'on considère comme le stimulant type; mais de ce qu'une sub-

stance est utile pour combattre les effets d'une autre substance, il ne s'ensuit pas qu'elle possède des effets dynamiques opposés.

Bornons-nous provisoirement à constater ce que l'observation nous apprend : le café, le thé, l'ammoniaque, contribuent à rétablir les fonctions les plus nobles du cerveau troublées par l'alcool; l'action manifestée par le tabac ne semble pas modifier utilement l'ivresse. Quand on abuse du cigare, on prend souvent du goût pour les liqueurs fortes. Voilà ce qui est vrai pour le tabac.

Le café est un antagoniste bien connu, et depuis longtemps, de l'opium. J'ai rapporté, dans le *Répertoire de pharmacie de* 1847, l'observation d'un garçon de pharmacie qui avait pris 70 centigrammes d'acétate de morphine et avalé, pour combattre cet empoisonnement, 20 centigrammes de tartre stibié qui ne produisirent pas de vomissements. On lui donna immédiatement une forte infusion de café; il prit une infusion de 320 grammes de café en vingt-quatre heures. Je trouvai la morphine dans ses urines, preuve certaine qu'il avait été empoisonné. Il faut, dans les empoisonnements par l'opium, donner le café à très-haute dose et continûment pour maintenir le malade réveillé pendant vingt-quatre heures. On doit aider son action, si elle est insuffisante, par la fustigation. On a encore vanté le café dans les empoisonnements par les solanées vireuses, les champignons vénéneux, la digitale, la strychnine, et dans l'asphyxie par la vapeur de charbon; mais les résultats sont moins nets que dans les cas d'empoisonnement par l'opium.

Je prescris le café aux glycosuriques, mais avec la recommandation de le prendre à dose modérée, sans sucre, et d'utiliser l'excitation qu'il détermine soit pour se livrer à des travaux intellectuels, soit pour pratiquer la gymnastique.

Beaucoup de médecins proscrivent du régime des goutteux et des graveleux le café et les liqueurs fortes : pour ces dernières, ils ont raison, l'observation de tous les jours a prononcé; mais pour le café, rien ne prouve qu'il leur nuise. Tous ceux qui veulent se livrer à un exercice énergique, après avoir pris leur demi-tasse, en ressentent, au bout de peu de temps, une notable amélioration. Dans la gravelle urique, guidé par les mêmes principes, je ne défends pas le café, non plus que dans les autres gravelles, quand après son usage les urines ne déposent pas d'acide urique. Dans le cas contraire, on doit s'en abstenir. M. Galtier-Boissière, dans son excellente thèse sur *la Goutte* (page 92), est d'avis que le café à dose modérée ne peut nuire aux goutteux. Voici une observation invoquée en faveur du café dans ces affections.

On fait prendre quelquefois aux goutteux et aux malades affectés de la gravelle urique une infusion de café non torréfié. Il se peut que cette prescription soit fondée. Je n'ai pas eu occasion d'en vérifier la valeur,

mais on comprendrait sans peine que quelques-uns des principes immédiats du café puissent, dans l'économie, former des produits analogues à l'acide benzoïque, qui s'uniraient à l'acide urique pour former avec lui un acide copulé soluble.

Je vais énumérer rapidement les autres maladies dans lesquelles on a encore employé avec avantage le café.

Dans les convalescences de plusieurs maladies aiguës, une bonne infusion de café torréfié peut rendre des services pour combattre la somnolence ou la céphalalgie : c'est ainsi que Martin Solon et Trousseau l'ont conseillé dans la fièvre typhoïde, et Boerhaave dans certaines varioles graves. Le café, et surtout le café cru à dose élevée, serait utilement employé pour combattre les fièvres intermittentes, si nous n'avions pas la quinine, la cinchonine et l'arsenic. Quoi qu'il en soit, dans certaines formes rebelles à ces médicaments, il faudrait penser au café.

Ajoutons le café à la liste nombreuse des modificateurs qui ont été préconisés pour combattre certaines formes de l'asthme. Les observations de M. J. Guyot ont montré qu'il était aussi très-utile dans les dernières périodes de la coqueluche.

Dans le scorbut et contre certaines formes de l'albuminurie, le café a paru efficace à plusieurs observateurs, ainsi que dans la gangrène et même dans l'affection charbonneuse ; dans le début de hernies étranglées, le café à haute dose a paru favoriser la réduction.

Nous terminons cette rapide esquisse de l'emploi du café dans les maladies en disant, comme notre collègue Trousseau : « Nous faisons des vœux pour que la thérapeutique ait plus souvent recours à ce modificateur hygiénique aussi puissant qu'inoffensif, et que les médecins l'emploient surtout chez les malades qui n'y sont pas habitués : leur nombre, à la vérité, devient de plus en plus rare chez nous. »

Si maintenant, après avoir cité tant d'autorités, nous voulons revenir sur l'appréciation rigoureuse des propriétés hygiéniques du café, disons que les contradictions qu'on rencontre dans les auteurs les plus sérieux s'expliquent facilement au point de vue où nous sommes placés.

Sans contredit, comme tous les moteurs du système nerveux, quand le café est pris à dose exagérée il peut nuire ; à dose modérée, il n'est bon à rien quand on ne profite pas du réveil qu'il communique aux organes. Voici tout le secret pour que son action ne soit que bienfaisante. Il vous donne des forces et des aptitudes nouvelles, il faut les utiliser.

Servez-vous du café pour vous faciliter le travail corporel et surtout le travail intellectuel ; n'employez pas l'énergie qu'il vous donne à des rêveries sans valeur, à des conversations ou des lectures sans résultat pratique ; malheureusement c'est ainsi que cela se passe le plus souvent dans ces établissements si splendides et si fréquentés.

Le café est une source de force physique et intellectuelle; cette force ne doit être mise en jeu que lorsqu'on veut immédiatement en profiter. Cette activité que le café donne à nos organes, il faut l'employer à un travail utile (1).

Falsifications. — Elles sont nombreuses. On s'est imaginé de fabriquer des grains simulant le café avec du bois artistement découpé. On a fabriqué une pâte avec de l'argile et du marc de café épuisé. Avec un peu d'attention ces fraudes sont faciles à dévoiler. Il en est d'autres moins aisées à constater. On a mêlé du café torréfié et moulu à de la poudre de café épuisé acheté chez les cafetiers. On a épuisé du café sans le moudre, et ces grains, ne contenant plus rien d'utile, ont été mêlés avec des grains de café torréfiés. Enfin on a mis en vente du café ayant, après naufrage, séjourné dans la mer : la présence d'une notable quantité de sel fait reconnaître cette fraude. On a mêlé le café moulu avec de la chicorée.

On a cherché à vendre sous le nom de *café hygiénique* des mélanges de grains d'orge, de maïs, de seigle torréfiés, auxquels on associe quelquefois du café ordinaire, et sous celui de *café de glands doux*, de l'orge et du seigle torréfiés et pulvérisés.

Chicorée. — La *racine de chicorée torréfiée*, lors du blocus continental, a été employée comme succédané du café. Ce produit ne possède aucune des propriétés du café, et cependant son usage s'est définitivement établi : on en consomme annuellement en France plus de 6 millions de kilogrammes. L'association de la chicorée au café est acceptée comme agréable par un grand nombre de consommateurs, surtout dans la préparation du café au lait. L'inuline contenue dans la chicorée se colore fortement par une faible chaleur; elle communique au café au lait la

(1) Rhazès, *Sur le bunck* (*Continens in medicinæ*, Venitiis, 1500). — Avicenne, *Sur le bunckum* (canon, livre II). — Rauwoff, *Voyage au Levant*, 1853. — Daléchamp, *Histoire des plantes*, 1587. — Prosper Alpin, *Plantes d'Égypte*, 1591 ; *Hezarfen Hosain effendi* (*Chrestomaticarabe*). — De Jussieu, *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1715. — Naironi, *Usage du café*, 1671. — Philippe Dufour, *Traité sur le café*. Lyon, 1685. — Galland (H.), *De l'origine et des progrès du café*, traduit sur un manuscrit arabe. Caen, 1699, in-12. — Moseley, *Sur les propriétés du café*, traduit de l'anglais par Lebreton. Paris, 1786, in-12. — Gentil, *Dissertation sur le café*. Paris, 1787. — Girardin, *Rapport sur le café avarié* (*Ann. d'hygiène*, 1834). — Van den Corput, *Du café et de la caféine* (*Journ. Soc. sc. méd. de Bruxelles*). — Payen, *Mémoires sur le café* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXII, p. 724). — De Gasparin, *Usage du café* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, p. 729, 379). — D'Abadie, *Emploi du café dans le régime alimentaire en Arabie et en Abyssinie* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, p. 749). — Chevallier, *Du café* (*Annales d'hygiène*, 1862). — Chicou, *Du café en hygiène* (Thèse. Paris, 1859). — Thèse Jomand, 1860, et plusieurs autres sur le même sujet. — L. Marchand, *Recherches sur le Coffea arabica*. Paris, 1864, in-8. — Penilleau, *Essai sur le café*. Paris, 1865, in-8. — Bouchardat, *Du café* (Conférence, *Annuaire de thérapeutique*, 1864).

couleur qu'on recherche, sans qu'il soit besoin d'employer du café trop torréfié, qui a perdu par cet excès de torréfaction ses plus précieuses qualités. L'épicier qui mêle de la poudre de chicorée à son café, trompe; on reconnaît la fraude en projetant une pincée de mélange sur un verre d'eau, la chicorée surnage en colorant fortement l'eau, le café gagne le fond du verre en fournissant une couleur modérée. Ajoutons que le microscope permet facilement à un expert habile de constater sûrement presque toutes les falsifications du café et de la chicorée, qui elle-même a subi le joug des fraudeurs; on la mêle avec des résidus de brasserie, de la pulpe de betteraves torréfiés, et même avec de la brique pilée.

Figuine. — M. Curel a donné ce nom à des figues choisies, convenablement torréfiées et pulvérisées. Ce produit remplace très-avantageusement la chicorée; quand on l'associe à du bon café torréfié légèrement, il communique au café au lait la couleur qu'on recherche et une saveur plus agréable que celle de la chicorée. Sa consommation, en Autriche, est considérable. L'association de la figuine à de bon café modérément torréfié, se substitue utilement au *café caramélisé*, connu sous le nom de *café de Chartres*.

Thés. — La famille des *Ternstrœmiées* (camelliées) nous intéresse parce qu'elle nous fournit un produit très-important, le *thé*, qui a été importé en Europe en 1668; il en arrive aujourd'hui plus de 20 millions de kilogr., et cette consommation tend toujours à s'accroître. Ajoutons que c'est la boisson ordinaire de plus d'un tiers des habitants du globe, des Chinois et des Japonais.

On trouve dans le commerce un grand nombre d'espèces de thés, que l'on attribue à deux arbres qui croissent à la Chine et au Japon : *Thea bohea* et *Thea sinensis*, L. (*Thea chinensis*, Sims.), dont on ne forme aujourd'hui qu'une seule espèce, *Thea sinensis*, Rich. C'est un arbre de 6 à 10 mètres, à feuilles alternes, glabres, allongées, longues de 6 à 10 centimètres, coriaces; les fleurs sont blanches, réunies trois ou quatre à chaque aisselle; l'ovaire est arrondi, hérissé de poils rudes, et le fruit est une capsule à trois coques arrondies, 1 ou 2 spermes.

Je donne dans l'*Appendice* des notions empruntées à Robert Fortune, sur la culture et la préparation du thé (1). On distingue dans le commerce les *thés noirs* et les *thés verts*, qui sont fournis par le même végétal; ils diffèrent par le mode de préparation, comme on peut le voir dans l'*Appendice*. Comme le café, la feuille de thé est soumise à un commencement de torréfaction, un peu plus longue pour les thés

(1) Nos pharmaciens devraient bien imiter pour la dessiccation et la conservation des plantes actives, ces procédés chinois qui atteignent si parfaitement le but d'une excellente conservation.

noirs que pour les thés verts, ce qui donne la raison de leurs couleurs et des nuances observées dans leur action.

1° Les *thés verts* se divisent en plusieurs espèces. Les principales sont : *a.* Le *thé heyswen* ou *hyson*, qu'on reconnaît à ses feuilles roulées longitudinalement, d'un vert sombre, un peu noirâtre et bleuâtre, d'une odeur agréable et d'une saveur astringente. Lorsqu'on le fait infuser dans l'eau, les feuilles se développent, acquièrent de 1 à 2 pouces de longueur, de 6 à 9 lignes de largeur, et une teinte plus verte. Ces feuilles sont ovées-lancéolées, glabres d'un côté, légèrement pubescentes de l'autre, dentées de petites dents aiguës sur leurs bords ; plusieurs feuilles sont brisées. La liqueur est jaune, transparente, a une saveur amère, rougit le tournesol. — *b.* Le *thé schulang* ressemble par tous ses caractères aux précédents; il en diffère par son odeur pénétrante, plus suave, qui lui est communiquée, dit-on, par les fleurs de l'*Olea flagrans.* — *c.* Le *thé perlé* et le *thé poudre à canon*, qui se reconnaissent à leur forme ramassée et comme arrondie, à leur couleur brune cendrée. Lorsque les feuilles sont développées dans l'eau, elles ont la même forme que les précédentes ; seulement, celles du thé perlé sont plus petites, et celles du thé poudre à canon ont été coupées transversalement en trois ou quatre avant d'être roulées. Les thés verts sont colorés artificiellement pour l'exportation, à l'aide d'un mélange de bleu de Prusse, de curcuma et de plâtre. Aussi doit-on toujours leur préférer les thés noirs.

2° Les *thés noirs* se reconnaissent immédiatement à leur couleur plus foncée; ils sont en général roulés en long, et ils possèdent une odeur et une saveur plus faibles que les thés verts. On distingue particulièrement : *a.* Le *thé noir* ou *thé bou*, *sao-tchong :* il est léger, grêle; infusé dans l'eau, il se développe facilement; les feuilles sont lancéolaires ou elliptiques, dentées, brunes, plus épaisses que le thé heyswen ; l'infusion a une odeur moins agréable ; elle est d'une couleur orangée, brune. — *b.* Le *thé pékao* se distingue du précédent parce qu'il est le plus choisi, qu'il possède une odeur plus agréable, et qu'il est mêlé de feuilles non développées, pubescentes, qui ressemblent à des filets argentés. Pour les usages médicinaux, on doit préférer le *thé pékao à pointes blanches.*

Le thé a été examiné par plusieurs chimistes ; il contient une petite proportion d'huile essentielle, — du tannin, — de la gomme, — de l'albumine, — du ligneux, — des sels. On y a encore admis la présence d'une résine soluble dans l'alcool, qui possède une odeur très-agréable. Oudry a extrait du thé une substance qu'il désigne sous le nom de *théine*, mais qu'on reconnut plus tard être identique avec la *caféine.*

Voici la quantité de caféine que M. Péligot a obtenue de 100 parties des différents thés : thé hyson, 5,40; thé poudre à canon, 3,50 ; mélange de thé poudre à canon, hyson impérial, caper et pékoé, 2,70.

M. Péligot a de plus extrait du thé une quantité considérable d'une matière azotée alimentaire, la caséine (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XVIII, p. 104).

Propriétés physiologiques et hygiéniques. — Le thé pris en infusion stimule l'appareil digestif, ralentit la dénutrition. En France, c'est un remède vulgaire contre les indigestions, il plaît par l'habitude ; il doit ses propriétés à l'essence, à la caféine et au tannin qu'il renferme. Il active la circulation, provoque la sueur et l'excrétion urinaire. Son action sur le système nerveux est des plus remarquables, elle se rapproche beaucoup de celle du café. Une infusion de bon thé cause du bien-être, anime la liberté de la pensée, prédispose à la bienveillance, trouble le sommeil, mais, par la continuité de l'usage, cette insomnie disparaît habituellement. Pris en excès, il détermine chez certains individus, une excitation maladive du système nerveux, mais sans troubler la raison : 20 grammes de thé fournissent 6 grammes de matières dissoutes. Quoique j'admette bien, avec M. Péligot, que la caséine que le thé contient soit une utile substance réparatrice, on en ingère trop peu pour que le rôle de la caséine soit important, c'est à la caféine libre ou modifiée, aux substances agissant sur le système nerveux, que le thé doit ses utiles propriétés. Le thé convient surtout à l'âge adulte, plus aux hommes qu'aux femmes. Leuret a vu qu'il était très-utile aux vieillards paralytiques atteints de lientérie alimentaire. C'est une boisson excellente dans les pays chauds, elle remplit le double but de stimuler d'une manière inoffensive le système nerveux, et d'assurer la purification de l'eau (voy. page 193). Le thé convient dans plusieurs formes de céphalalgie, de maladies de l'appareil digestif ; je le prescris dans les gravelles, toutefois en surveillant son usage. Je le permets aux glycosuriques, peut-être à tort dans certains cas. L'*abus* du thé cause, chez les personnes impressionnables, un sentiment de pincement à l'épigastre, de l'agacement, de l'irritabilité, un tremblement léger, des bâillements, de la pâleur. Mais ces effets sont exceptionnels. Colet y a insisté. (*Des accidents que déterminent le café et le thé pris à hautes doses*, in *Archiv. génér. de médec.*, 2e série, 1833, t. III, p. 433.)

Thé du Paraguay, *thé des jésuites*, fourni par l'*Ilex mate*, Saint-Hilaire. — C'est un petit arbre de la famille des rhamnées, qui croît au Paraguay où il forme l'objet d'une importante consommation ; ses feuilles sont ovales, cunéiformes, oblongues ; elles contiennent de la caféine, du tannin, elles ont un arome faible. Les Américains des États centraux les emploient en guise de thé : cette infusion stimule l'estomac et le système nerveux ; elle possède des propriétés diaphorétiques et sudorifiques. L'usage du maté produit la soif (voy. *Annuaire de* 1868, l'article de M. A. Demersay).

Thé des Apalaches, fourni par l'*Ilex vomitoria*. — Ce sont les feuilles grillées qui sont employées par les Indiens du sud de l'Union, sous forme d'infusion qui excite et enivre, dit-on, à la manière du hachisch quand les doses sont élevées.

Guarana uaranazeiro, Paullinia. — Le *guarana* est une pâte préparée avec les semences torréfiées du *Paullinia sorbilis*.

Dans la province de l'Amazone, dit M. Silva Goutinho, il y a trois variétés d'uaranazeiro, mais le *Paullinia sorbilis* seul est cultivé dans les environs de la ville de Mauès.

L'uaranazeiro croît naturellement dans la région comprise entre le Tapayo et les rivières Mamuru, Andira et Mauès qui se jettent dans le canal Tupinambaranas.

La tige fine et flexible du *Paullinia sorbilis* occupe un grand espace; et si l'on couche en terre ses rameaux, ils prennent racine, de sorte qu'une seule graine est suffisante pour établir une grande plantation.

Véritable plante grimpante, l'uaranazeiro, accroché aux gros arbres, s'élève environ à 12 mètres, étendant ses rameaux aux arbres voisins. La cueillette est difficile et le fruit n'est pas abondant.

On les recueille en cassant les grappes, quand les fruits sont à moitié mûrs. On les met dans des cuves d'eau froide pour les nettoyer et enlever plus facilement le péricarpe; quand cette opération est finie, on les porte au feu. Le meilleur guarana se fait avec les fruits à moitié mûrs.

Dans les mêmes fours, qui servent à la fabrication de la farine de manihoc, on torréfie les fruits à feu lent; de là ils vont au mortier pour être broyés; il est indispensable que la torrréfaction soit égale pour obtenir un guarana de première qualité. La torréfaction doit se faire le jour même de la cueillette, sinon la fermentation détruirait le produit. Une fois torréfiés, les fruits sont mis en poudre dans de grands mortiers; alors on ajoute un peu d'eau et l'on continue à piler pour obtenir une pâte bien homogène; l'opération est arrivée à son point quand la pâte pétrie dans les mains ne présente aucune fente lorsqu'on la plie en deux. L'opération est rendue facile en activant les coups de pilon pour développer une certaine chaleur; c'est alors qu'on lui donne la forme de pains longs, sous laquelle il est connu dans le commerce. Les pains étant faits sont portés au soleil pendant deux heures, et ensuite exposés à la fumée : c'est là qu'ils acquièrent leur consistance en se desséchant.

Le fumeiro où l'on expose les pains à la fumée a deux étages faits d'un treillis de côtes de feuilles de palmiers, le tout couvert de paille; le premier étage est élevé de 1m,50 du sol, le deuxième est à 1m,80 du premier.

Au premier étage se mettent les pains frais; quinze jours après on les met au deuxième, où ils séjournent un mois.

Au commencement de l'opération le feu doit être plus vif que sur la fin.

Les Indiens emploient aussi la fleur et la racine de l'uaranazeiro râpée et mélangée avec de la farine de manihoc; les pains ainsi préparés et mis quelque temps à la fumée sont promptement consommés parce que leur conservation est de peu de durée.

Les Indiens Mauès font un usage considérable d'uarana : au milieu de la cabane qui leur sert d'abri, la femme du Mauès s'asseoit devant une bouilloire pleine d'eau ; d'une main elle tient le pain d'uarana, de l'autre une pierre rugueuse (conglomérat quartzeux), et, introduisant le tout dans la bouilloire, elle frotte l'un sur l'autre jusqu'à ce que l'eau en contienne suffisamment : cette boisson s'appelle *ponche* et est consommée en quantité considérable.

L'habitant de la province de Matto-Grosso ne voyage jamais sans les ustensiles qui servent à préparer le ponche : le pain d'uarana, la boîte à sucre raffiné, la râpe, le verre, qui est très-petit, et la cuiller d'argent à manche ciselé ; avec cela il ne s'inquiète pas s'il manque de viande et de farine, il est sûr de ne pas souffrir.

Suivant l'analyse de MM. Chastellux et Berthelot, le guarana contient de la *caféine*, et, en plus forte proportion que le café, de la gomme, de l'amidon, une matière grasse, huileuse, verdâtre, de l'acide tannique.

Le guarana agit sur le système nerveux et sur les autres appareils comme les produits congénères que j'ai réunis sous le nom de *caféiques*, parce qu'ils renferment de la caféine. Une particularité remarquable, c'est que ces produits, café, thés, de même que le *cacao* qui contient de la *théobromine*, sont soumis à une torréfaction variable suivant la substance. Cette torréfaction modifie certainement une partie de la caféine et détermine la formation de principes ayant la même action sur le système nerveux.

COCA. — Feuilles de l'*Erythroxylon coca*, de la famille des rhamnées ou des érythroxylées. Ces feuilles ont été l'objet de travaux importants : je citerai le mémoire de M. Weddell dans les *Mémoires de la Société d'agriculture* de 1855, la monographie de M. Gosse. C'est la substance qui, pour la Bolivie et le Pérou, remplace les autres stimulants du système nerveux.

La coca fait en Amérique les délices des trois nations qui descendent des Incas, et rapporte au commerce un tribut d'environ douze millions de francs.

La culture de la coca, la récolte de la feuille, ressemblent beaucoup aux mêmes opérations exécutées pour le thé, mais la conservation de ses feuilles est bien moins parfaite. Elles sont étendues, au grand soleil, dans de petites cours spécialement destinées à cette opération, et dont le sol est formé de dalles de schiste noir (*pizarra*), et, si le temps est

beau, on les y laisse jusqu'à leur complète dessiccation, qui a lieu sans que la forme en soit altérée; elles sont ensuite emballées, à l'aide d'une forte pression, dans des sacs formés de gaînes de feuilles de bananier, fortifiées par une enveloppe intérieure de gros canevas de laine. Les balles ainsi formées contiennent, en moyenne, 24 livres de feuilles, et portent le nom de *cestos*. Le *tambor* est une balle qui a un volume double de celui du *cesto*, dont le prix varie, à la Paz, de 4 1/2 à 6 piastres (22 fr. 50 à 30 fr.).

Les feuilles de l'érythroxylon se rapprochent, par la forme et par la grandeur, de celles du thé, mais elles n'ont jamais de dentelures, et, vues en dessous, elles présentent, de chaque côté de leur nervure moyenne, une ligne saillante et arquée, qui permet de les distinguer de la plupart des autres feuilles connues. Lorsqu'elles ont été bien desséchées, elles sont d'un vert très-pâle, plus foncé en dessus qu'en dessous : leur odeur est assez agréable et analogue à celle du thé lui-même. Quand, au contraire, la coca a été séchée moins parfaitement, cet arome agréable se perçoit à peine, ou bien il se trouve dominé par un parfum piquant *sui generis* qui rappelle l'odeur abominable exhalée par l'haleine des mâcheurs de coca, où cette odeur se trouve, en effet, à l'état de concentration. Ce bouquet est très-perceptible lorsque l'on goûte la coca, et sert, par son abondance relative, à en indiquer la qualité. Dans l'infusion concentrée, au contraire, et, à plus forte raison, dans la décoction, c'est de l'amertume mêlée à quelque stypticité qui frappe plus particulièrement le palais.

Quant aux effets physiologiques immédiats de cette infusion, ils se bornent, en général, à une excitation légère suivie, le plus souvent, d'un peu d'insomnie. La question relative aux effets qui résultent de la mastication de la coca est moins facile à résoudre; commençons, néanmoins, par constater que l'immense majorité des auteurs anciens et modernes, qui ont écrit sur ce sujet, s'accordent à attribuer à la coca ainsi employée, des vertus dont l'existence bien constatée autoriserait à placer cette feuille parmi les produits utiles.

La coca contient plusieurs alcaloïdes isolés par H. Niemann; le principal a reçu le nom de *cocaïne*.

Le Péruvien garde la coca dans un petit sac nommé *chuspa*, qu'il porte suspendu au côté, et qu'il ramène en avant lorsqu'il se propose de renouveler sa *chique*, ce qu'il fait toujours à des intervalles réguliers, même quand il est en voyage.

A mesure que l'Indien porte ses feuilles de coca à la bouche, il les mouille, en les retournant avec la langue, et en forme une sorte de petite pelotte qu'il applique à une de ses joues, tout comme les marins le font des feuilles de tabac. Cela fait, il retire de sa *chuspa* une petite boîte qui y accompagne ordinairement la coca, et il y puise, au moyen d'une

baguette, une très-petite quantité d'une pâte alcaline qu'on appelle *clipta*, et qui est le condiment ordinaire de la feuille. La *clipta* dont se servent habituellement les Péruviens, et surtout les Boliviens, est faite de la cendre du quinoa (*Chenopodium quinoa*), ou bien du cierge ordinaire. Cependant la cendre de plusieurs autres végétaux est employée au même usage; elle se vend souvent, sur les marchés, sous forme de petits gâteaux aplatis. Dans quelques parties de l'Amérique, la cendre est remplacée par de la chaux.

La plus remarquable des propriétés qu'on attribue à la coca, est le pouvoir de soutenir les forces, en l'absence de toute autre alimentation. Les faits sur lesquels repose cette opinion ont été avancés par tant de personnes dignes de foi, qu'il faudrait pousser bien loin le scepticisme pour les mettre en doute.

Ce que je puis affirmer, dit Weddel, c'est que la coca telle qu'on la prend habituellement ne rassasie pas. C'est là un fait dont j'ai pu me convaincre par une expérience journalière. Les Indiens qui m'accompagnaient dans mes voyages mâchaient, en effet, de la coca pendant toute la journée, mais, le soir arrivé, ils se remplissaient l'estomac comme des hommes complétement à jeun, et je puis assurer que je les ai vus quelquefois ingurgiter, en un seul repas, autant d'aliments que je n'en aurais consommé en deux jours. L'Indien de la Cordillère ressemble au vautour de ses montagnes : quand les provisions abondent, il s'en gorge avidement; quand, au contraire, celles-ci sont rares, sa nature robuste lui permet de se contenter de très-peu. L'usage de la coca l'aide, si l'on veut, à supporter l'abstinence : mais il faudrait des expériences bien autrement concluantes que celles dont j'ai été témoin, pour me convaincre qu'elle joue un rôle plus important que celui que je lui attribue : j'ajouterai cependant à ce que j'ai déjà dit plus haut de la *clipta*, que cette substance alcaline pourrait bien aussi contribuer, par son influence directe sur les sécrétions de l'estomac, à calmer les exigences de cet organe.

Pour moi, dit Weddell, l'action de la coca se réduit donc à une excitation, mais à une excitation d'un genre particulier, et que je regarde comme différente de celle qui résulte de l'usage de la plupart des excitants ordinaires, et de l'alcool en particulier.

Je crois, ajoute Weddell, que l'habitude est pour beaucoup dans la fidélité de l'Indien à l'usage de la coca, tout comme dans celle de certains fumeurs à leur pipe. Et il est, je crois, essentiel de ne pas perdre de vue que, chez l'Indien, la force d'habitude doit jouer un rôle d'autant plus grand, que l'habitude qui nous occupe est presque la seule qui lui soit restée des temps passés, et qu'aujourd'hui, comme alors, il attache à la feuille de coca des idées superstitieuses qui doivent tripler au moins dans son imagination la grandeur des bienfaits qu'il en retire; qu'il

trouve, dans cette mastication, la seule et unique distraction qui rompe l'incomparable monotonie de son existence.

Pour moi, la coca est un stimulant spécial du système nerveux, se rapprochant à certains égards des caféiques, et comme eux et plus qu'eux, paraissant diminuer la dénutrition en animant les forces. Comme les autres substances mâchées, elle favorise la sécrétion de la salive, mais ceux qui en abusent ont les dents noires, ébranlées et l'haleine fétide. L'excès de la coca détermine de la congestion cérébrale, une ivresse spéciale avec somnolence. On a prétendu qu'elle possédait des propriétés aphrodisiaques, cette assertion me paraît douteuse. L'abus, surtout chez les Européens, peut déterminer des hallucinations, de la démence et une vieillesse anticipée.

Tabac. — Je place l'histoire hygiénique du tabac dans la division des *substances qui, habituellement ingérées, agissent spécifiquement sur le système nerveux*. L'importance qu'a prise la consommation du tabac dans notre Europe, fait que l'étude hygiénique de ce modificateur du système nerveux est une des questions importantes que nous ayons à traiter. Si l'Amérique nous a donné la pomme de terre et le quinquina, elle nous a aussi doté du tabac qui est plus nuisible qu'utile, puis nous lui devons les deux ennemis de nos vignes, l'*oïdium* et le *phylloxera*. Christophe Colomb, en visitant San Salvador, y vit établi l'usage du tabac, les sauvages de l'Amérique le fumaient et le chiquaient. On connaît le luxe tabagique de Montezuma qui pouvait rivaliser avec le nôtre. En 1558, Nicot, ambassadeur de France en Portugal, envoya du tabac à Catherine de Médicis. L'usage de priser vint de l'Europe occidentale. Nous allons successivement aborder les questions suivantes : 1° culture et composition du tabac ; 2° nicotine ; 3° fabrication des tabacs commerciaux, hygiène de cette industrie ; 4° action spéciale du tabac sous les trois formes qu'on l'emploie ; 5° action générale, influence sur le présent et l'avenir des populations européennes. Il me faudrait un volume si je voulais donner une bibliographie complète du tabac (1) ; je me contenterai de consigner les faits les plus importants se rapportant à cette étude.

Culture. — Le tabac se plaît dans les climats chauds et tempérés de toutes les parties du monde et surtout dans les terrains d'alluvion au long des rivières ; les terres calcaires peu compactes sont très-propres à la culture des tabacs légers, comme ceux du Maryland ; c'est une plante

(1) Prudent-Bernay, *Du tabac* (Thèses, Paris, 1859-1863 ; *Gazette hebdomadaire*, t. I). — Joly, *Du tabac au point de vue de l'hygiène* (*Bull. de l'Acad. de médecine*, 1865-1866). — M. Decaisne, *Effets du tabac* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, mai 1864). — Namias, *Empoisonnement par le tabac* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, juillet 1864). — Richardson, *Effets physiologiques du tabac* (*Annales d'hygiene*, janvier 1867).

annuelle, mais qui peut devenir vivace si on l'empêche de fleurir en enlevant les boutons à fleur et si on la défend des gelées. Six semaines environ avant la récolte, on écime chaque pied, on laisse huit à seize feuilles; les quatre premières sont les meilleures; on les récolte quand apparaissent des taches jaunes; on les expose au soleil pour les faner, puis on les abandonne deux jours sous des hangards ouverts, puis dans des séchoirs. En février on en forme des masses pressées.

Composition. — Un grand nombre de chimistes ont analysé le tabac, je citerai Vauquelin, Posselt et Reimann; voici ce qu'il renferme d'après ces derniers chimistes :

Eau, 88,090. — Fibre ligneuse, 4,869. — Matière extractive faiblement amère, 2,840. — Gomme mélangée de malate de chaux, 1,140. — Substance analogue au gluten, 1,048. — Résine verte, 0,261. — Albumine végétale, 0,260. — Nicotine, 0,060. — Matière grasse volatile (nicotianine), 0,010. — Acide malique, acide citrique, 0,510. — Malate d'ammoniaque, 0,120. — Sulfate de potasse, 0,048. — Chlorure de potassium, 0,063. — Azotate et malate de potasse, 0,095. — Phosphate de chaux, 0,242. — Silice, 0,088.

Les feuilles sèches contiennent 5 à 6 pour 100 d'azote, elles donnent 23 pour 100 de cendres.

Nicotine ($C^{20}A^{14}Az^{2}$).— Alcaloïde découvert non spécifié par Vauquelin, mais étudié par Reimann et Posselt, analysé par Barral; c'est un liquide volatil altérable d'une saveur brûlante, d'une odeur acre très-prononcée; on peut à peine respirer librement dans un appartement où l'on en a vaporisé quelques gouttes. C'est un liquide des plus vénéneux; une goutte suffit pour tuer instantanément un animal: son action est comparable pour la rapidité d'action à celle de l'acide cyanhydrique pur. Voici le dosage de la nicotine pour 100 dans différents tabacs :

Virginie séché à 100, 6,87. — Kentucki séché à 100, 6,09. — Maryland, 2,29. — Cigares primera à 15 centimes, 2. — Lot, 7,96. — Nord, 6,58. — Pas-de-Calais, 4,94. — Alsace, 3,21.

Fabrication des tabacs commerciaux (hygiène de cette industrie). — Les opinions sont loin d'être concordantes sur l'état de la santé des ouvriers qui travaillent dans les manufactures de tabac : pour Parent-Duchâtelet, l'optimiste, c'est une industrie inoffensive; pour Ramazzini, elle est des plus dangereuses. Heurteaux, Mélier et beaucoup d'auteurs modernes lui reconnaissent des inconvénients qui ont été exagérés et qui se sont amoindris, grâce aux efforts des savants et des ingénieurs, au premier rang desquels il faut citer Gay-Lussac. Le monopole du tabac, grâce à des efforts et à des progrès incessants, a offert de considérables avantages pour la perfection des produits et pour la santé des ouvriers. Je donne dans l'*Appendice* une courte notice sur les opérations auxquelles on soumet les feuilles de tabac pour les amener sous les états qui nous sont bien connus.

Les ouvriers qui travaillent dans les manufactures de tabac sont exposés à des vapeurs contenant de la nicotine, et surtout à des poussières

dans lesquelles domine la poudre de feuilles de tabac mêlée des poussières inorganiques, parmi lesquelles on trouve de la silice, du sable fin, des particules calcaires, etc. Beaucoup d'entre eux en ressentent les effets : effets primitifs, caractérisés par une céphalalgie plus ou moins intense, accompagnée de mal de cœur et de nausées, perte de l'appétit et du sommeil, diarrhée: ces accidents durent de huit à quinze jours, et disparaissent ordinairement; effets consécutifs, se révélant par une altération particulière du teint qui prend une nuance grise. Cette dernière manifestation ne s'observe que sur un petit nombre d'ouvriers, après un temps assez long et seulement dans certains ateliers. Mêlier suppose qu'elle se lie à un état particulier du sang dû à l'absorption des principes du tabac. Cela me paraît évident. On a retrouvé de la nicotine dans les urines des ouvriers des manufactures de tabac et dans l'eau de l'amnios des cigarières.

Tout en signalant ainsi les effets du tabac sur les ouvriers, effets qui se sont manifestés même sur les plantes, Mêlier a soin d'ajouter qu'ils sont loin d'être aussi graves qu'on le croyait autrefois.

Leureiro, délégué près la manufacture des tabacs de Lisbonne, a étudié l'action générale du tabac. Indépendamment des effets qu'il a pu constater de l'influence du tabac sur la santé générale des ouvriers, et qui se traduisent le plus ordinairement par une profonde détérioration de l'organisme, il signale surtout, comme se rapportant à l'objet spécial de ses études, l'influence des émanations du tabac sur les organes des sens, sur le sens de la vue en particulier : ce sont des blépharites, des blépharo-conjonctivites, très-souvent même des mydriases, des amauroses.

Il aurait pu, dit-il, ajouter certaines formes de maladies mentales, des paralysies générales, des paraplégies, des ramollissements du cerveau et autres affections des centres nerveux.

Dans nos manufactures de tabac, qui sont, il faut le dire, admirablement bien tenues, on n'observe pas ou peu de pareils accidents.

Est-il vrai qu'à côté des inconvénients que produit la fabrication du tabac, il y ait, comme compensation, quelques effets utiles? Il paraît certain que les émanations du tabac sont quelquefois salutaires. Les ouvriers sont persuadés de leur efficacité contre les douleurs rhumatismales : sont-ils pris de ces douleurs après un refroidissement, ils ne connaissent pas de meilleur remède qu'un bon somme sur un tas de tabac.

Le travail du tabac paraît être propre à préserver des fièvres intermittentes; il aurait eu également pour effet de préserver des atteintes de certaines épidémies : c'est ainsi qu'à Tonneins la suette aurait épargné presque complétement les ouvriers du tabac; il préserve de la gale.

Préserverait-il de la phthisie? pourrait-il en ralentir la marche et la guérir, comme on l'a dit? Tout en louant les médecins qui ont cru entre-

voir une si belle espérance, de l'avoir signalée, parce qu'on ne doit rien négliger de ce qui semble pouvoir donner prise sur une maladie aussi funeste, Mélier ne croit guère que l'on puisse avoir une aussi bonne opinion du tabac. Il n'a vu aucun fait qui l'appuie; il en a vu de contraires. Ruefz (de Strasbourg) est d'un autre avis : il avance que la phthisie est plus rare chez les ouvriers qui travaillent le tabac.

On a prétendu, d'un autre côté, que les poussières de tabac pourraient déterminer la phthisie pulmonaire. J'admettrai plus volontiers une influence réelle pour provoquer la bronchite, l'emphysème pulmonaire. Zanker a décrit, sous le nom de *tabacosis*, une pneumoconiose qui lui paraît pouvoir être produite par la poussière de tabac. Ayant fait l'autopsie de deux ouvriers d'une manufacture de tabac, il trouva les deux poumons très-atrophiés, parsemés de petites taches brunâtres qui se montraient surtout dans les points où l'atrophie était marquée.

M. Namias a rapporté dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 11 juillet 1864, l'observation intéressante d'un cas d'empoisonnement par l'absorption par la peau des principes du tabac. Un contrebandier se couvrait la peau de tabac; sous l'influence de la sueur, l'absorption fut activée; il fut pris de sueurs froides, de défaillances, le pouls était petit, extrêmement faible; il éprouva des syncopes analogues à celles qu'on ressent dans le cas de narcotisme du cœur. On lui administra du laudanum et des alcooliques qui le rétablirent.

Action spéciale du tabac sous les trois formes qu'on l'emploie. — Nous ne dirons que quelques mots sur l'action spéciale du tabac à priser, du tabac mâché, nous nous étendrons davantage sur l'action du tabac à fumer.

Le *tabac à priser* s'est répandu en France par suite de l'usage qu'en fit Charles IX pour combattre une céphalalgie opiniâtre. Résumons rapidement les inconvénients et les avantages que présente ce mode d'emploi du tabac. On a prétendu que l'ébranlement provoqué par l'éternuement qui suit souvent l'emploi de la prise, surtout chez les novices, pouvait déterminer des hémorrhagies générales, des ruptures d'anévrysmes, des hernies et leur étranglement. Je ne le nie pas: mais reconnaissons que ces accidents sont extrêmement rares et qu'ils auraient éclaté pour une autre cause. Puis l'habitude de priser détériore le sens de l'odorat, détermine quelquefois l'épaississement des membranes du nez, et la production d'un liquide noir qui ne réjouit pas la vue. Il est incontestable que l'usage de la prise amène bien rarement à sa suite des accidents nicotiques; elle peut être utile pour combattre des céphalalgies, le coryza, certaines ophthalmies; elle est parfaitement compatible avec les travaux de l'intelligence. L'incontestable utilité de la prise, c'est de plaire à celui qui en a l'habitude. Elle constitue un repos, une diversion agréable, l'excitation légère qu'elle cause vous ranime, donne

un coup de fouet souvent utile. Cependant ce mode d'administration du tabac le plus inoffensif est beaucoup moins répandu aujourd'hui que la pipe et le cigare.

La *chique* est pour ainsi dire confinée chez les gens de mer; elle irrite la bouche; la sécrétion exagérée des glandes salivaires a plusieurs inconvénients. Si la salive est avalée, il peut en résulter un empoisonnement nicotique.

Pipes et cigares. — Le tabac fumé agit surtout par la nicotine absorbée: par l'action de vapeurs chaudes pyrogénées sur les dents et les autres parties de la bouche. Son action est variable suivant la teneur en nicotine du produit employé, suivant le mode de fumer: cigares, cigarettes, pipes. Je vais aborder maintenant l'étude générale du tabac; tout ce que j'en dirai s'appliquera principalement au *tabac à fumer*. Cette forme d'administration domine l'hygiène du tabac.

Action générale du tabac, son influence sur l'avenir des populations. — Examinons l'influence du tabac fumé sur les divers appareils. Sur l'*appareil digestif*, on doit noter une salivation, souvent excessive, de la sécheresse de la langue, qui, quelquefois, est épaissie; n'oublions pas l'odeur du tabac et la détérioration des dents chez les fumeurs peu soigneux; chez les inhabitués, le tabac détermine des indigestions dépendant de l'ivresse nicotique, cette action disparaît avec l'accoutumance. L'abus du tabac produit assez fréquemment l'anorexie: il provoque l'inflammation des lèvres, de la langue, de l'arrière-gorge, du pharynx, surtout chez les glycosuriques; il altère le timbre de la voix, et l'usage de pipes mal choisies provoque quelquefois le cancer des lèvres, beaucoup plus commun chez les hommes que chez les femmes. Un effet utile de la pipe ou du cigare, c'est de favoriser quelquefois la régularisation des garde-robes. Du côté de la *circulation*, l'abus du tabac détermine chez quelques individus l'intermittence du pouls, dépendant du narcotisme du cœur, selon M. Decaisne. Cet état spécial cesse le plus souvent par la suppression du tabac. On a prétendu que l'abus favorisait les crises de l'angine de poitrine; par contre, l'usage modéré est quelquefois utile dans l'asthme. Au point de vue de la *motilité*, je dois noter le tremblement des fumeurs. Du côté des *appareils des sens*, l'abus du tabac détériore le goût et l'odorat, dans certains cas, détermine des troubles de la vision que Sichel a désignés sous le nom d'amaurose des fumeurs et des buveurs; il cause des douleurs rhumatoïdes vagues et aussi des douleurs localisées dans les sinus frontaux. Sur les *appareils de nutrition*, le tabac pourrait être placé à côté des autres modificateurs du système nerveux: la production d'acide carbonique et d'urée diminue sous l'influence des excès continus de tabac, le niveau des forces s'abaisse plus rapidement, l'énergie diminue, le vieillissement est plus précoce, l'anaphrodisie sénile est prématurée, l'excitation encéphalique

subsiste plus longtemps que la puissance. Siebert a remarqué que, grâce au mode de préparation que subit le tabac employé pour la pipe, la nicotine est déjà réduite dans celui-ci à son minimum. Mais il n'en est plus de même pour les feuilles destinées à être converties en cigares; celles-ci, en effet, ne sont pas soumises à la même préparation préalable. Aussi est-ce principalement à la suite de l'usage des cigares qu'on remarque l'affection sur laquelle nous appelons l'attention, et qui consiste dans une névrose très-opiniâtre qui se développe lentement sous l'influence de l'ingestion continue de quantités minimes de nicotine. Cette névrose prend des allures d'une irritation spinale, et produit, selon le point de la moelle épinière principalement affecté, différents phénomènes excentriques, tels qu'étouffements et spasmes bronchiques, battements de cœur, gastrodynie et vomissements, névralgie mésentérique, etc. Je viens de citer Siebert qui exagère, il faut le reconnaître, les effets nuisibles du tabac.

Ces divers accidents disparaissent habituellement par la cessation absolue de l'usage du tabac. Si les modifications du système nerveux indiquées par Siebert suivent quelquefois l'abus de la pipe et du cigare, reconnaissons que l'influence de cette habitude a le plus souvent des effets beaucoup moins accentués : c'est un ébranlement des plus légers, maisc ontinu du système nerveux.

Cet ébranlement, la mobilité des sensations des fumeurs, prédispose à l'indifférence, aux rêveries, aux projets de travail qui, comme le cigare, disparaissent en fumée. J'exécuterai cela demain, toujours demain. Le cigare fait supporter le désœuvrement et combat l'ennui de la vie, mais par le fait de l'habitude il y conduit. Hernandes savait, avant l'introduction du tabac en Europe, que, chez les sauvages, il calmait les douleurs, diminuait le sentiment de la fatigue, prédisposait à la résignation en amenant l'oubli des maux et de la misère. *Si nous parlons de l'influence du tabac sur les travaux de l'esprit*, nous devons dire que les opinions sont contradictoires. Goethe n'admet pas qu'un homme de génie puisse cultiver la pipe ; cependant Milton, Addison, Walter Scott, Byron étaient fumeurs; Bacon, Locke, Kant, Newton, fumeurs et priseurs ; et parmi les médecins qui usèrent du tabac, je me bornerai à citer Fr. Hoffmam, Boerhaave, Haller. L'*influence de l'usage du tabac sur la durée de la vie* est difficile à apprécier. Ses partisans citent le fumeur invalide Brissac qui mourut à cent seize ans à Trieste, et Henri Hartz, de Schlesvig, qui fumait depuis l'âge de seize ans, et qui mourut à cent quarante-deux ans. Mais n'exagérons pas. Ce sont des exceptions qu'on ne rencontre qu'une fois dans un siècle. Reconnaissons que généralement le tabac est un poison très lent. Les enfants et les femmes doivent absolument s'en abstenir. On se défie d'une jeune fille, d'une femme qu'on voit le cigare à la bouche.

Si nous considérons l'influence du tabac sur le *présent* et l'*avenir des populations européennes*, nous devons reconnaître que ce n'est point une mode qui passera, mais un besoin factice qui chaque jour devient plus général : l'impôt qu'il produit annuellement en France ne s'élevait, dans le principe, qu'à quelques millions ; bientôt il dépassera 200 millions. Le tabac est un excitant léger du système nerveux; si l'on utilisait cette excitation pour faire des découvertes, pour se perfectionner et s'instruire, rien de mieux, mais cette excitation est mise à profit pour donner le plus souvent naissance à de stériles rêveries, à d'inutiles bavardages, pour combattre ce mal d'ennui qui ronge les désœuvrés. Ajoutons qu'au point de vue de l'avenir des populations, l'abus du tabac doit être considéré comme nuisible : il abaisse la période de la virilité, puis l'emploi continu des modificateurs du système nerveux est mauvais chez les ascendants pour la progéniture. Les races à système nerveux ébranlé disparaissent plus vite ou ne marchent pas dans la vie par les voies droites.

Ne soyons pas un censeur absolu du tabac, il est des conditions dans lesquelles on ne saurait blâmer son usage modéré. L'ouvrier, après ses durs travaux de la journée, éprouve un grand bonheur en rentrant dans son domicile à fumer une ou deux pipes ; je n'oserais défendre le tabac au soldat dans les bivouacs et au marin qui navigue. L'ennui est un mal qui, chez le soldat, le marin, peut conduire à la nostalgie ; le tabac est un remède dont on ne saurait méconnaître la puissance. Le vieillard qui est gagné par l'ennui de vieillir trouve dans le cigare une consolation, une douce habitude dont la privation devient souvent plus dure que celle des aliments ; pour plus d'un malade, c'est un lien qui le rattache à la vie ; dans la convalescence, c'est le premier besoin, c'est le premier plaisir. Voilà de bons côtés ; combien ils s'effacent devant les mauvais !

Hachisch (*esrar*, *chanvre indien*). — La plante qui fournit le hachisch est une espèce de chanvre qui diffère très-peu, s'il diffère, de notre chanvre d'Europe. Les botanistes l'ont nommée *Cannabis indica*.

On nomme les produits du chanvre indien *hachisch* en Égypte et en Syrie, *esrar* à Constantinople. Je donne, d'après Mongiéri, dans l'*Appendice*, les moyens employés par les marchands pour obtenir cette préparation secrète.

Quatre grammes d'une pâte préparée pour les fumeurs suffit pour obtenir des effets physiologiques. En analysant les faits observés, dit M. Mongiéri, nous trouvons que les dérangements fonctionnels occasionnés par l'*esrar* peuvent se réduire à trois chefs : 1° les troubles des fonctions des appareils digestif et circulatoire ; 2° lésions de la sensibilité et du mouvement ; et 3° désordres des facultés mentales. Ces altérations ne manquent jamais de se produire ; mais comme elles ne se manifestent pas

toujours au même degré et de la même manière chez les différents sujets, il arrive souvent qu'elles échappent à l'observation, d'autant plus que, parfois, elles sont masquées par d'autres phénomènes plus saillants.

Pour faire bien saisir cette vérité, nous allons indiquer rapidement les limites extrêmes entre lesquelles peuvent se manifester les troubles de chacune de ces fonctions. Ces limites sont, pour les fonctions de l'appareil digestif, depuis l'anorexie ou les nausées jusqu'aux vomissements les plus violents et les plus prolongés. Les désordres de la circulation se limitent parfois à une simple accélération du pouls, d'autres fois ils vont jusqu'à provoquer la syncope. Les troubles de la sensibilité et du mouvement sont, d'ordinaire, beaucoup plus clairs et plus prononcés que les précédents : ils varient néanmoins aussi à différents degrés, depuis une crampe légère jusqu'à la contraction complète et générale des muscles, depuis un simple engourdissement jusqu'à l'*anesthésie* la plus absolue. Quant aux facultés mentales, le désordre peut s'en manifester par un simple défaut d'attention autant que par une extase complète, par une inquiétude de l'esprit aussi bien que par un délire furieux au suprême degré.

L'esrar cause des hallucinations de la vue, des visions de l'Apocalyse ; l'abus conduit à l'abrutissement, à la folie permanente.

Tous les auteurs sont d'accord sur ce point, que l'usage longtemps continué de cette substance abrutit l'espèce humaine, et peut conduire à l'idiotisme et à la folie, ainsi que le prouvent bon nombre de cas observés chez les Orientaux. Cette plante semble avoir une action particulière sur le foie : tous les consommateurs de hachisch ont une teinte ictérique très-remarquable ; les yeux deviennent fixes, perdent leur expression ; la physionomie est hébétée. L'usage de cet agent doit être nécessairement funeste, puisque dans tous les temps on voit en Orient des mesures rigoureuses déployées par les autorités locales contre ce commerce.

Certains derviches recourent à l'emploi de l'esrar pour avoir des visions extatiques, obtenir l'anesthésie, l'analgésie, pour exécuter des tours et gagner ainsi la vénération du peuple.

Opium. — Suc épaissi obtenu par des incisions faites à la capsule verte de différentes variétés du *Papaver somniferum*, qui ont été soigneusement étudiées, au point de vue de l'obtention de l'opium et de sa qualité, par M. H. Aubergier. Les musulmans, auxquels leur religion défend l'usage du vin, et d'autres peuples orientaux, surtout les Chinois, se servent de l'opium comme d'un moyen enivrant ; ils s'y habituent progressivement et en prennent à la fin des doses considérables ; quelques-uns finissent par se tenir ainsi dans un état perpétuel d'ivresse, et tombent dans un marasme physique et moral vraiment extraordinaire.

Je donne dans l'*Appendice* des détails intéressants sur le mode de fumer l'opium et sur les effets de cette habitude.

Quel est le principe qui agit chez les fumeurs d'opium? est-ce la morphine entraînée par la fumée, ou modifiée, ou d'autres principes? D'après les effets observés, je serais tenté de croire que, comme pour l'emploi thérapeutique de l'opium, c'est la morphine qui joue le principal rôle.

ALIMENTATION, RÈGLES GÉNÉRALES. — *Régimes de la santé et des maladies.* — On peut voir que j'ai montré, en traitant de l'aliment complet (pages 46 et 133), combien il était difficile de régler le régime le plus convenable pour chacun, car il doit varier suivant les âges, la température extérieure, la force qu'on doit dépenser, le poids vif; il doit différer aussi suivant les races, les habitudes. En traitant de l'hygiène du soldat, je discuterai les conditions normales du régime de l'homme adulte en santé, suivant les circonstances principales dans lesquelles il peut être placé; dans le chapitre *De la misère*, je dirai les maux de l'*alimentation insuffisante*. Il a été de mode, depuis les écrits de Liebig et de Payen, de fixer les régimes d'après les quantités de charbon et d'azote contenus dans les aliments. On s'expose ainsi à de dangereuses erreurs, car les aliments azotés, de même que les aliments hydrocarbonés présentent entre eux de remarquables différences qu'on ne peut apprécier d'après leur teneur en charbon et en azote. Sans doute, on peut accepter ces déterminations comme d'utiles renseignements; mais pour établir des régimes vraiment hygiéniques, c'est l'observation clinique de l'homme en santé et des malades qu'on doit prendre pour guide. Quoi qu'il en soit, voici un tableau où sont résumées quelques données de cet ordre :

	CARBONE.	AZOTE.
	gr.	gr.
Ouvriers agriculteurs des fermes de Vaucluse (d'après Gasparin).....	502	22,15
— — de la Corrèze....................	710	24,16
— — de la Lombardie.................	694	27,60
Ouvriers anglais du Nord..................................	420	20,00
— et français (au chemin de fer de Rouen)..........	384	31,9
— tisserands et couturières (d'après E. Smith)........	267	11,00
Soldats français (d'après Léry)................................	277	21,5
Marins français..	435	22,5
Ouvriers irlandais..	670	18,5
Ouvrier français au repos....................................	280	20
Ouvrier travaillant..	480	30

D'après Moleschott, la nourriture qui convient à un Européen adulte du sexe masculin, d'une taille de 5 pieds 6 pouces à 5 pieds 10 pouces, pesant de 66 kilogr. à 72kil.,500, et travaillant modérément, serait la suivante :

Matières albuminoïdes, 130 gr. — Matières grasses, 84 gr. — Hydrocarbures, 404 gr. — Sels minéraux, 30 gr.

Total de nourriture sèche : 648 grammes. Ainsi, le corps tout entier recevrait, dans les vingt-quatre heures, environ 1 pour 100 de son poids de nourriture ; il faut y ajouter 1/2 pour 100 d'eau.

En France, cette quantité ne saurait être regardée que comme un minimum pour un homme au repos.

Régime dans les maladies. — Le traitement hygiénique des maladies, habilement dirigé, prend chaque jour une importance plus grande. Depuis de longues années, j'ai consacré mes forces à ces études : mes mémoires sur la glycosurie que j'ai tous réunis ou résumés dans le *Traité sur le diabète sucré*, témoignent de cette tendance. Dans cette même direction, j'ai successivement publié dans mes *Annuaires* et dans mon *Formulaire* deux notices : la première, sur le traitement hygiénique des maladies aiguës ; et la deuxième, sur le traitement hygiénique des maladies chroniques et des convalescences. Je ne reproduis pas ces notices parce qu'elles se trouvent, pour ce qui concerne le régime des malades, traitées dans les hôpitaux de Paris, de la page 23 à la page 30, et pour le reste, de la page 528 à 576 des dernières éditions de mon *Formulaire* qui est entre les mains de la plupart des médecins. Je me bornerai ici à donner le régime applicable aux gastralgies, à la glycosurie, à la polyurie et aux calculs bilaires. Dans le cours de l'ouvrage, je ne manquerai point de rappeler les principales indications hygiéniques se rapportant aux imminences morbides, ou aux maladies les plus communes.

Dyspepsies. — *Régime.* — Le traitement des dyspepsies, pour être rationnel et efficace, doit se baser sur l'étiologie, j'aurai donc occasion d'y revenir dans plusieurs parties de cet ouvrage, je vais me borner ici à exposer quelques généralités sur le régime alimentaire (1).

Manger modérément est la première prescription hygiénique que j'inscris dans la plupart de mes consultations. Dès qu'on a passé la période ascendante de la vie, que les besoins de l'accroissement ont cessé, que la dépense diminue, il est de la plus grande importance de diminuer la recette. C'est le plus souvent ce qu'on ne fait pas dans les classes élevées de la société. Aussi, dans ces conditions, voit-on arriver souvent cette saturation alimentaire *qui conduit à la dyspepsie.*

Je serais loin de conseiller, dans notre contrée et à tous, le régime sévère auquel Cornaro s'était condamné, mais entre cette sobriété exces-

(1) Je renvoie à l'article que j'ai publié dans le *Bulletin de thérapeutique* du 28 février et du 15 mars 1879, et dans mon *Annuaire de* 1880. On y trouvera des détails sur les parties du traitement hygiénique autres que l'alimentation ; je renvoie aussi aux leçons de clinique thérapeutique de M. Dujardin-Beaumetz : le deuxième fascicule, destiné au traitement des maladies de l'estomac, est aussi complet qu'intéressant.

sive et le luxe culinaire de Brillat-Savarin, il est un juste milieu que le sage sait observer, en se rappelant ce mot un peu exagéré de James Eyre : « Les gros mangeurs se creusent une tombe avec leurs dents. »

L'alimentation doit être variée, complète, en rapport avec la dépense. On ne doit changer que peu à peu et avec prudence les *habitudes bromatologiques*. L'estomac souvent se révolte contre toutes les nouveautés. « En fait de régime, a dit Trousseau, voici la loi : le meilleur, le seul réellement bon, le seul réellement convenable, c'est celui que le malade sait, d'après sa propre expérience, le mieux supporter. »

Si le régime d'un malade atteint de dyspepsie n'est pas convenable, réformez-le peu à peu, avec mesure, avec prudence.

Quant aux aliments (sauf l'exception du lait et de la viande crue), il n'est pas possible de recommander l'un de préférence à l'autre : le meilleur aliment, comme on l'a dit avec raison, est celui qui se digère le mieux ; on peut répéter aussi que les aliments qu'on doit prescrire aux dyspeptiques ne sont pas toujours les meilleurs absolument, mais ceux qui conviennent le mieux, soit parce qu'ils sont agréables, soit parce qu'ils sont le plus aisément digérés ; quelquefois, les dyspeptiques auront recours de préférence aux aliments herbacés ; d'autres fois, ce qui leur réussira le mieux, ce seront des aliments peu substantiels ou encore des aliments savoureux, des aliments de haut goût, comme le jambon, le saucisson, les anchois, les harengs saurs, les olives, le caviar. Ces aliments sont souvent bien mieux supportés par certains estomacs que des préparations simples, comme des viandes rôties ou bouillies. On aurait donc tort de défendre, d'une façon absolue, comme on le fait souvent dans des cas de dyspepsie torpide, l'usage de mets relevés, épicés, fortement assaisonnés. La salade, les aliments vinaigrés ne doivent pas non plus être rejetés de parti pris du régime des dyspeptiques ; Gubler s'élève avec force et avec grande raison contre la tendance que l'on a à refuser à certaines jeunes filles lymphatiques, chlorotiques, dont les digestions sont lentes et pénibles, l'usage de la salade, des fruits acides pour lesquels elles ont, en général, tant de désir : combien de chlorotiques, d'anémiques, dit-il, se restaurent ainsi, à qui, pourtant, la salade était impitoyablement interdite.

Je prescris presque à tous mes malades du cresson ou une salade de feuilles, en ayant soin de leur recommander de bien les diviser et les mâcher et en commençant par de petites quantités, qu'on augmente progressivement.

Le régime herbacé rend plus facile la régularisation des garde-robes ; il en est de même de l'usage des fruits. Il est certains dyspeptiques qui ne peuvent absolument supporter les crudités. Il faut respecter ces idiosyncrasies.

Je viens de parler des fruits, qui sont quelquefois utiles aux malades

atteints de dyspepsie, je dois, à ce propos, mentionner l'opportunité de *cures de raisin* contre certaines formes de cette affection.

L'abus continuel des boissons aqueuses et surtout celles d'eaux fortement gazeuses, comme celles de Seltz artificielles, déterminent fréquemment des dyspepsies, qu'on fait disparaître par la modération progressive dans l'usage de ces boissons.

L'abus des modificateurs du système nerveux conduit assez souvent à la dyspepsie. En première ligne, je dois placer l'abus de l'eau-de-vie, des liqueurs fortes, des vins alcoolisés, puis celui de la bière, du cidre. On a accusé l'usage immodéré du thé, du café : pour ces deux boissons et surtout la première, l'habitude de les boire *très-chaudes*, de même que les soupes et le bouillon qu'on prend trop chauds et en trop grande quantité, peut contribuer à leur mauvais effet.

L'abus du tabac, de cigares trop souvent renouvelés et trop riches en nicotine, contribue, chez certaines individualités peu résistantes ou inhabituées, au développement des dyspepsies.

Le remède est nettement indiqué : la diminution graduelle de ces modificateurs, voilà la loi. Pour certains malades il faut être plus radical et prescrire la privation absolue.

Deux ou trois repas par jour, convenablement espacés, en ayant soin de ne pas faire le déjeuner trop copieux pour avoir faim au dîner.

Bien diviser, *bien mâcher tous les aliments*, voilà une prescription qui convient dans presque toutes les formes de dyspepsie.

Je préfère la croûte de pain ou le pain rassis à la mie de pain frais.

Les cas où l'on peut utilement prescrire les ferments digestifs ne se rencontrent pas fréquemment. Quelques jours d'administration suffisent pour juger si cette prescription sera avantageuse. Il faut la suspendre, si l'on n'obtient rien; on aura au moins, sans inconvénient aucun, donné pendant quelques jours l'espérance à un pauvre dyspeptique, et c'est toujours un bien. N'oublions pas de dire que les ferments perdent souvent avec le temps, et dans des conditions qui ne nous sont pas bien connues, leurs propriétés spécifiques; il est donc convenable d'essayer, avant de les livrer, si leurs propriétés digestives sont conservées.

On a employé jusqu'ici trois ferments digestifs : d'abord le ferment du pancréas, par M. Chomel, d'après mes indications: puis un des ferments du suc gastrique, la *pepsine*, par MM. Boudault et Corvisart: et enfin M. Coutaret a vanté, sous le nom de *maltine*, le ferment de l'orge germée connu sous le nom de *diastase*.

Je dois insister sur l'incomparable utilité du *régime lacté* exclusif contre certaines des formes de dyspepsies les plus graves, s'accompagnant de vomissements incoercibles. Quand le lait n'est pas rejeté, le malade trouve en lui la planche du salut: trois à quatre litres de lait sortant du

pis de la vache suffisent pour soutenir les forces et ramener une santé parfaite, dont il eût fallu désespérer sans cette alimentation.

La viande crue hachée, le jus de viandes crues, rendent également de grands services dans certaines formes de dyspepsies; mais il faut ou en donner des quantités assez élevées, ou les associer à d'autres aliments, pour ne pas tomber sous le coup de l'insuffisance.

Des œufs frais, crus ou peu cuits, offrent souvent aux dyspeptiques une ressource alimentaire des plus précieuses. Quand ils peuvent supporter l'association du beurre, du sel et des œufs sous forme d'œuf *brouillé*, avec de la croûte de pain ou du pain rassis, ils trouvent ainsi facilement tous les bénéfices d'un aliment complet, comme est le lait lui-même.

Il est souvent utile de prescrire des eaux alcalines. Comme M. Dujardin Beaumetz, je donne la préférence aux plus légères et à celles de Vals, qui supportent mieux le transport et qui offrent des degrés différents d'alcalinité. Je prescris habituellement celle de la source Saint-Jean.

Je dois dire, en terminant, que dans les choix des substances ingérées, pour la qualité, pour la *quantité* et pour leur température, il faut observer les susceptibilités de l'estomac. La douleur est un avertissement qui commande souvent une grande réserve. Le cancer de l'estomac est bien souvent cause de dyspepsie, mais je suis convaincu que ce cancer se développe plus souvent qu'on ne le pense pour n'avoir pas ménagé convenablement cet important viscère.

GLYCOSURIE, DIABÈTE SUCRÉ, ALIMENTATION. — *Préceptes généraux.* — Manger modérement et lentement, bien diviser, bien mâcher tous les aliments. Tant que la quantité des urines rendues en vingt-quatre heures sera supérieure à un litre et demi, boire le moins possible et prendre peu d'aliments liquides, tels que bouillons, soupes, etc. Pour faire des potages gras ou maigres, il faut employer la farine de gluten, ou la semoule de gluten de Cormier. Combattre le sentiment de la soif, en mâchant des olives, des graines de cacao torréfiées ou du café torréfié. Éviter le repos et le sommeil après le repas; pour cela, une bonne promenade en sortant de table est très-utile. Ne se coucher que quatre à cinq heures après le dernier repas. S'abstenir de tabac ou fumer le moins possible.

La première règle qu'on doit observer, c'est la suppression aussi radicale que possible des aliments féculents et sucrés, tant qu'ils ne sont pas complétement utilisés. Cette suppression, avec un exercice de chaque jour en rapport avec les forces, constitue la base du traitement

Aliments défendus. — Voici la liste des aliments féculents ou sucrés les plus usuels qui doivent être proscrits tant qu'ils ne sont pas utilisés.

Pain, pâtisserie, riz, maïs et autres graines farineuses; les pommes de terre, les fécules de pomme de terre, d'arrow-root, de sagou, de tapioca et autres fécules alimentaires; les pâtes farineuses, telles que semoule, macaroni, vermicelle, etc.; les haricots, pois, lentilles, fèves; les marrons et les châtaignes; les radis, les carottes, les navets et autres racines féculentes ou sucrées; tous les fruits et particulièrement les fruits sucrés, tels que les raisins, les figues, frais ou secs, les prunes et les pruneaux, les pommes, les poires, les ananas, les melons, etc.; le sucre, le miel, les confitures et autres aliments et boissons sucrés; le *lait;* la bière, le cidre, les limonades et les boissons acides, surtout lorsqu'elles sont sucrées. Dans les sauces, la farine et la chapelure doivent être remplacées par la farine de gluten, on ne doit pas y faire intervenir le caramel, les oignons, les navets, les raves.

Aliments permis. — Les aliments qui peuvent être permis sont très-nombreux, nous allons en faire une énumération aussi complète que possible.

Il n'est pas nécessaire d'adopter une nourriture exclusivement animale, il est de beaucoup préférable de choisir une alimentation mixte qui est plus complète.

Tant que les urines contiendront du sucre, remplacer le pain ordinaire par le pain de gluten de Cormier, ou par les biscuits de gluten torréfiés, ou par les gâteaux au gluten de la même fabrique, et en manger le moins possible, car tous ces produits contiennent encore de la farine.

Les viandes de toute nature, aussi bien les viandes blanches que les viandes noires, peuvent être conseillées, celles d'animaux adultes sont préférables, le gibier convient très-bien, ainsi que les quartiers de porc, surtout ceux qui sont gras. Parmi les différentes parties des animaux, on doit éviter les foies et les morceaux gélatineux. La cervelle, les rognons, la fagoue, les boudins, de même que les viandes fumées ou salées, telles que jambon fumé, bœuf de Strasbourg, mortadelle d'Italie, saucissons de Lyon, conviennent; tous les assaisonnements qui stimulent l'appétit, tels que moutarde, sel, poivre, raifort, conviennent; on peut même *essayer* le radis noir, quoiqu'il contienne de la fécule; pour les fritures ou les sauces, il faut employer la farine de gluten de Cormier, pour les croûtes rôties du pain de gluten.

Tous les poissons d'eau douce comme les poissons de mer, frais, salés ou fumés, offrent une ressource variée et très-précieuse. Les autres animaux alimentaires, tels que les huîtres, moules, écrevisses, langoustes, homards, crevettes, escargots, grenouilles, etc., peuvent être permis.

Les œufs, sous toutes les formes si variées qu'a imaginées l'art culinaire, sont d'une grande utilité.

Si le *lait* est défavorabe, la *crème fraîche* et de bonne qualité convient,

il en est de même du beurre, dont nous recommandons spécialement l'usage journalier, les *fromages* de toute sorte, frais, salés, fermentés, etc., offrent une précieuse ressource alimentaire.

Les légumes qui peuvent être permis sont assez nombreux ; on doit observer seulement que les corps gras (huile, beurre, graisses, lard) doivent entrer en quantité plus élevée que de coutume dans leur préparation ; et quoi qu'il en soit, comme certains légumes, tels que les choux, contiennent encore de la fécule ou du sucre, ils doivent être pris en quantité modérée, et leur influence dans l'alimentation devra être appréciée par l'essai des urines rendues deux à quatre heures après leur usage. Quand ils augmentent la quantité de glycose, il faut en user modérément. Tous les légumes doivent être blanchis à grande eau bouillante et bien égouttés. Voici la liste des principaux légumes qui peuvent être permis :

Épinards, chicorée, laitue, artichauts, choux, choux-fleurs, choux de Bruxelles, choucroute, haricots verts, asperges, salsifis, cardons, céleri. champignons, truffes. Les jaunes d'œufs et la crème doivent remplacer la farine dans les sauces. On peut manger les salades de feuilles et particulièrement les suivantes : laitue, romaine, escarole, chicorée, barbe de capucin, pisanlit, mâche, scorsonnère, cresson. On peut essayer l'usage de céleri, mais on doit apprécier son influence sur la composition de l'urine. Peu de vinaigre et beaucoup d'huile ou de crème, dans les salades.

Pour le dessert, outre les fromages, les olives, les amandes, les noix, les noisettes fraîches ou sèches, les pistaches peuvent être permises. On peut accorder du chocolat au gluten ou à la glycérine, sans sucre ni farine, qui peut être préparé à l'eau et à la crème.

L'usage des bons vins rouges vieux, des fins cépages de la Bourgogne ou du Bordelais, est favorable ; une bouteille dans les vingt-quatre heures, voilà la quantité qui convient.

Le vin de Champagne mousseux et tous les autres vins sucrés et mousseux, ou seulement sucrés, ne doivent pas être permis ; il en est de même des eaux gazeuses, comme de l'eau de Seltz. On peut couper le vin soit avec de l'eau pure, soit avec une infusion de 10 grammes de *Quinquina loxa* concassé pour un litre d'eau, soit avec de l'eau dans laquelle on aura fait dissoudre par litre une ou deux cuillerées à café de sel de Seignette (tartrate de potasse et de soude).

Le café et le thé sans sucre conviennent généralement ; cependant il est bon d'en apprécier l'influence en examinant les urines après leur usage. Il faut préférer le thé pékao à pointes blanches, associé au thé de fleurs d'oranger. On peut ajouter au thé ou au café un peu de crème, ou de rhum, d'eau-de-vie, de kirsch, mais on doit limiter l'usage des alcooliques aussitôt qu'ils déterminent de l'excitation encéphalique. En général, on fera bien de s'abstenir de liqueurs fortes ou d'en user avec une grande modération.

Aliments par lesquels il faudra commencer de revenir à la vie commune quand les urines ne contiendront plus de sucre, mais en ayant soin d'essayer les urines après leur usage, afin d'être certain que les sucres ou les fécules sont utilisés. — Échaudés, pain de son, pain ordinaire, mais toujours en quantité modérée : préférer la croûte ou le pain légèrement torréfié au four, pommes de terre frites, semoule de gluten ordinaire. — Essayer du pain dans la préparation duquel on remplacera le sel ordinaire par du sel de Seignette. On peut souvent mélanger le sel de Seignette avec le quart de son poids de phosphate de soude et un peu de sel marin. Ce pain est préférable quand il est légèrement torréfié. Il faut toujours en manger peu.

On peut accorder les fruits suivants : fraises, pêches, ananas, framboises, groseilles, cerises, mais toujours sans sucre et en quantité modérée.

On peut essayer les pommes et les poires, mais toujours en quantité modérée, crues et sans sucre. On peut boire de la bière de garde, mais vieille, non gazeuze, pure ou étendue d'eau.

Toutes les fois qu'on use des aliments à l'aide desquels il faut commencer de revenir à la vie commune, il est important d'essayer fréquemment les urines, afin de reprendre immédiatement le régime sévère aussitôt que le sucre reparaît dans les urines.

L'énumération des mets qui conviennent aux glycosuriques, ou le menu des diabétiques, constitue un bon *aide-mémoire* pour la personne chargée d'ordonner les repas ; on le trouve dans le volume *Sur la glycosurie*, à la librairie Germer Baillière, n° 108, boulevard Saint-Germain (voy. pour l'ensemble du traitement hygiénique, p. 110).

Polyurique (*Imminence de gravelle urique et de goutte. Régime*). — Le traitement hygiénique de la polyurique (voy. p. 413) se rapporte surtout à l'alimentation, à l'exercice, aux soins de la peau.

1° *Alimentation.* — Manger modérément, bien diviser par le couteau, bien mâcher tous les aliments ; s'abstenir d'oseille, de soupe à l'oseille, de tomates ; s'abstenir d'asperges, de haricots verts, si leur usage détermine des douleurs rénales ou de légers dépôts dans les urines.

Les viandes de toute nature (viandes de boucherie, volailles) conviennent ; mais on devra en user modérément ; il faut être encore plus réservé pour les œufs, les poissons, les écrevisses, les crevettes, les moules et autres coquillages, les fromages avancés. Le lait est bien indiqué, surtout dans les formes chroniques de la polyurique.

Les légumes de saison conviennent presque tous ; ils doivent intervenir chaque jour dans l'alimentation. Je citerai particulièrement les épinards, les laitues, la chicorée, les artichauts, les topinambours, les salsifis, les cardons, le céleri, les carottes, les panais, les patates. Les pommes de terre sont utiles ; elles doivent remplacer une partie du pain

aux repas. Les radis ordinaires, le radis noir, peuvent être servis journellement avec avantage. Les choux, les choux-fleurs, les choux de Bruxelles, la choucroute, les champignons, les truffes, les marrons, les châtaignes, les haricots, pois, lentilles, fèves, ne sont point défendus, mais il en faut régler l'emploi d'après leur influence sur l'appareil digestif, et toujours en user modérément.

L'usage journalier du cresson ou d'une salade de feuilles (laitue, romaine, escarole, chicorée, barbe de capucin. pissenlit, mâche, scorzonère, céleri), convient.

Tous les fruits, si l'estomac les supporte, peuvent être journellement servis (fraises, pêches, ananas, groseilles, cerises, framboises, figues fraîches ou sèches, les pommes, les poires, les prunes, les pruneaux, les abricots, les melons, les potirons, les concombres, les raisins frais ou secs, etc.). Une saison de raisins est bien indiquée.

Les olives, amandes, noix, noisettes, pistaches, en quantité modérée.

S'abstenir d'eau-de-vie et liqueurs; très-peu de bière; pour toute boisson alcoolique, un vin rouge ou blanc léger, étendu de deux fois son volume d'eau. On peut prendre, dans les formes chroniques, à chaque repas, soit un petit verre de vin de quinium de Labarraque, soit de Saint-Raphaël. Les vins blancs mousseux sont contre-indiqués, de même que les boissons très gazeuses, comme l'eau de Seltz.

Prendre au réveil, en se couchant et aux repas, assez de boissons aqueuses pour rendre en vingt-quatre heures environ un litre et demi d'urine. Ces boissons aqueuses seront : l'eau pure, l'eau de Vals, source Saint-Jean, les décoctions de chiendent fin, de queues de cerises, de lin, de feuilles de frêne, ou mieux une infusion de stigmates de maïs.

2° *Excrétions.* — Vider régulièrement et complétement la vessie. toutes les six heures au moins. Profiter, pour atteindre ce but, d'une bonne promenade après chaque repas.

Obtenir une garde-robe au moins chaque jour, par la régularité des heures. Si cela est nécessaire pour arriver à ce résultat, prendre au repas du matin une ou deux cuillerées à bouche de graines de moutarde blanche ou de lin. Si cela ne suffit, prendre, au réveil, depuis une cuillerée à café jusqu'à une cuillerée à bouche, suivant l'effet, d'un mélange à parties égales de sulfate de soude et de tartrate de potasse et de soude pulvérisés, dans un verre de macération de racine de réglisse, de limonade ou d'orangeade. Continuer jusqu'à régularisation.

3° *Exercice.* — Exercer le plus possible les forces, en évitant avec le grand soin les refroidissements non suivis de réaction. L'exercice des bras, qui anime la respiration, est surtout utile. Je conseille généralement de faire disposer dans l'appartement des appareils élastiques qui permettent d'exercer facilement les bras. Parmi tous les exercices, le malade choisira celui qui lui sera le plus agréable, le pratiquera chaque

jour, et se rendra assez énergique pour obtenir une bonne chaleur de tout le corps. Si la sueur arrive abondante, changer, se frictionner vivement et longuement avec des linges secs, des brosses de chiendent fin, de laine ou de caoutchouc. Prendre les précautions nécessaires afin d'éviter les refroidissements, que l'on doit absolument redouter.

4° *Soins de la peau.* — Si cela est possible, au lever, lotions rapides avec une éponge imbibée d'eau, suivies de longues et vives frictions avec des linges secs, avec des brosses de chiendent fin et de caoutchouc; puis massage avec la main enduite de quelques gouttes d'huile d'olive parfumée. Si l'exercice ne peut être adopté, rendre les frictions sèches et le massage assez énergigues pour réchauffer tout le corps; y suppléer encore par de longues et larges inspirations pulmonaires.

Chaque semaine, de un à trois bains hygiéniques, avec 100 grammes de carbonate de potasse, 2 grammes d'essence de lavande et 5 grammes de teinture de benjoin-vanillé. Ces bains seront suivis de longues frictions et de massage.

Médication pharmaceutique. — Quand les urines déposeront, prendre le matin, le soir et avant chaque repas, une pilule contenant 1 décigramme de tartrate de potasse et de lithine. Chaque pilule sera avalée à l'aide d'un verre d'eau. Continuer dix jours; après ce temps, boire pendant dix jours un litre d'eau dans lequel on aura dissout 5 grammes de bicarbonate de potasse; pendant dix autres jours, dissoudre dans le litre d'eau journalier 10 grammes de tartrate de potasse et de soude. Revenir au moyen qui aura le mieux réussi.

Calculs biliaires. —*Régime.* — Les calculs biliaires se forment et se déposent peu à peu; le traitement pour les expulser et surtout pour en prévenir la production doit être longuement continué; il est surtout basé sur l'hygiène; nous allons en poser les indications principales. Elles se rapportent à l'alimentation, aux excrétions, aux soins de la peau, à l'exercice, au séjour à une station d'eaux minérales, aux moyens pharmaceutiques.

1° *Alimentation.* — Manger modérément, s'abstenir de soupe à l'oseille, de tomates, de liqueurs fortes; régler l'emploi du thé et du café suivant leurs effets. Un œuf, et jamais plus, dans la journée, ou s'en abstenir. Les viandes de toute nature (viandes de boucherie, volailles, gibier) conviennent, mais on devra en user modérément. Il faut être encore plus réservé pour les poissons, les écrevisses, les crevettes, les moules et autres coquillages, les fromages avancés; mais le lait et les fromages frais sont bien indiqués. Les légumes de saison conviennent presque tous; ils doivent intervenir chaque jour dans l'alimentation. Je citerai particulièrement les épinards, les laitues, la chicorée, les artichauts, les topinambours, les carottes, les panais, les patates, etc.

(les asperges, les haricots verts et les petits pois en quantité modérée). Les corps gras (graisses, beurre, huiles) ne sont pas défendus.

Les pommes de terre sont utiles; elles doivent remplacer une partie du pain aux repas; ce dernier aliment doit être pris en quantité modérée: on doit préférer la croûte. Les radis ordinaires, le radis noir, peuvent être servis journellement. Les choux, les choux-fleurs, les choux de Bruxelles, ne sont point défendus.

Les champignons, les truffes, les marrons, les châtaignes, les haricots, pois, lentilles, fèves, doivent être pris en quantité modérée.

L'usage journalier du cresson ou d'une salade de feuilles (laitue, romaine, escarole, chicorée, barbe de capucin, pissenlit, mâche, scorzonère, etc.), est très utile.

Tous les fruits peuvent être journellement servis (fraises, pêches, ananas, groseilles, cerises, framboises, prunes, figues, melons, potirons, concombres, pommes, poires, raisins). Une saison de raisins est bien indiquée.

Les olives, amandes, noix, noisettes, pistaches, en quantité modérée.

Peu de bière; pour toute boisson alcoolique, un vin rouge ou blanc léger, étendu d'une ou deux fois son volume d'eau ou d'eau de Vals Saint-Jean. Les vins blancs mousseux sont contre-indiqués, de même que les boissons très-gazeuses, comme l'eau de Seltz artificielle.

2° *Excrétions.* — Obtenir une, ou mieux deux garde-robes chaque jour, par la régularité des heures; faciliter cet effet en prenant, au réveil, depuis une cuillerée à café jusqu'à une cuillerée à bouche, suivant l'effet, d'un mélange à parties égales de poudre de tartrate de potasse et de soude et de sulfate de soude, dans un verre de macération de racine de réglisse, de limonade ou d'orangeade fortement sucrées. Continuer jusqu'à régularisation.

3° *Exercice.* — Exercer le plus possible les forces, mais sans se surmener et en évitant les refroidissements non suivis de réaction.

4° *Soins de la peau.* — Au lever, lotions rapides avec une éponge imbibée d'eau, suivies de vives et longues frictions avec des linges secs, avec des brosses de chiendent fin et de caoutchouc; puis massage avec la main enduite de quelques gouttes d'huile d'olive parfumée.

Chaque semaine, de un à trois bains hygiéniques avec 100 grammes de carbonate de potasse, 2 grammes d'essence de lavande, 5 grammes de teinture de benjoin vanillé. Ces bains seront suivis de longues frictions et de massage.

5° *Médication pharmaceutique. — Eaux minérales.* — Pour provoquer l'expulsion des calculs, on peut prendre matin et soir de une à trois perles d'essence de térébenthine, et en même temps une perle d'éther ou deux. Si cette médication fatigue l'appareil digestif, prendre ces perles aux deux principaux repas.

Pour empêcher la formation des calculs, on peut prendre pendant dix jours, matin et soir et avant chaque repas, une pilule contenant 1 décigramme de tartrate de potasse et de lithine ; chaque pilule sera avalée à l'aide d'un verre d'eau. — Pendant dix autres jours, matin et soir, une cuillerée à bouche, dans un verre d'eau, d'un sirop avec 400 grammes sirop des cinq racines apéritives et 20 grammes d'acétate de potasse ; pendant dix autres jours, un litre d'eau chaque jour, contenant 10 grammes de tartrate de potasse et de soude.

Une saison aux eaux de Pougues ou de Vals est bien indiquée ; à cette dernière station, on boira dans la matinée deux verres d'eau de Vals Madeleine ; dans la journée, un verre de la source Précieuse, et à chacun des deux repas, avec le vin, un verre d'eau de la source Dominique. Une saison de Vichy est très convenable pour les malades vigoureux.

Je dois ajouter de courtes explications pour légitimer quelques-unes des prescriptions du régime. Je recommande d'user avec une grande modération des œufs, des graines, et par conséquent du *pain ;* l'observation clinique légitime cette réserve. Les graines, de même que les œufs, contiennent de la cholestérine et paraissent en favoriser la formation. Les sels qui constituent les matières minérales des graines sont presque exclusivement des phosphates, tandis que les herbes, les fruits contiennent des sels organiques, citrates, malates, quinates, etc., de potasse. Ces derniers acides sont détruits dans le sang, transformés en bicarbonate de potasse qui augmente l'alcalinité du sang, et par conséquent celle de la bile, sans qu'il soit nécessaire de prescrire du bicarbonate de soude. Le tartrate de potasse et de soude, de même que le tartrate de potasse et de lithine, que je prescris, sont également transformés en bicarbonates alcalins. Je préfère la potasse à la soude, parce que la première est plus facilement et plus promptement éliminée que la seconde.

EXCRÉTIONS

Excreta. — Les excrétions sont des produits de décompositions qui s'opèrent dans l'organisme vivant, aux dépens, soit des matériaux introduits dans l'appareil digestif ou les poumons, soit des organes eux-mêmes. *Les excrétions sont des résidus destinés à être éliminés de l'économie.* Cette branche de l'hygiène peut être rapportée au sujet, elle constitue une extension véritable des études physiologiques : l'hygiène pour cette partie devient véritablement de la *physiologie appliquée.*

L'étude de la production de ces résidus étendue aux diverses conditions où l'homme peut être placé, a une utilité dont on se convaincra davantage en scrutant plus attentivement ces questions difficiles. J'ai déjà indiqué (p. 20 et 27) l'importance de la mesure des principaux

résidus pour se rendre un compte exact de l'énergie du mouvement vital. Je reviendrai bien souvent sur l'absolue nécessité de maintenir en bon état le fonctionnement des organes destinés à éliminer du sang les résidus inutiles qui deviennent des causes puissantes de maladies quand ils n'en sont pas séparés. Combien de prétendues congestions du cerveau, des poumons, etc., n'ont pour cause initiale que l'élimination insuffisante de résidus insolubles!

Les quatre grandes voies d'excrétion sont les poumons, les reins, l'appareil digestif, la peau; nous bornerons pour ainsi dire nos études à ces quatre sujets. Mentionnons cependant les excrétions *oculo-palpébrales*, les excrétions nasales, buccales, génitales; il sera parlé des dernières à propos de l'hygiène des sexes.

Les résidus considérables des transformations qui s'exécutent dans l'économie animale sont l'eau, l'acide carbonique, l'urée; ces deux derniers donnent par leur quantité dans l'état de santé la mesure assez fidèle de la puissance des actions organiques et de la résistance de l'individu à une foule d'affections chroniques.

Certains résidus peu considérables ne méritent pas moins de fixer notre attention, parce que leur élimination normale se rattache intimement à la conservation de la santé. Ces résidus accrus ou déplacés deviennent des causes de maladie, d'où la nécessité pour l'hygiéniste de pénétrer dans la profondeur de ces questions trop négligées jusqu'ici. Parmi ces résidus peu considérables mais jouant un rôle important, je citerai ici, pour y revenir plus loin, le mucus et les productions épidermoïdales, l'acide urique, l'oxalate de chaux, etc.

Les principes immédiats qui sont éliminés de l'économie sous forme d'excrétion sont très nombreux ; les plus considérables pour la quantité sont des produits d'oxydation; cela se comprend sans peine si on réfléchit qu'ils constituent les résidus de cette oxydation lente qui s'effectue continuellement dans l'économie vivante. Parmi ces produits immédiats on en distingue d'acides, de neutres, de basiques; parmi les premiers, qui sont les plus nombreux, nous signalerons les acides carbonique, urique, hippurique, benzoïque, hydrotique, inosique, choléique, cholique. Parmi les gaz, nous noterons l'oxygène en excès et l'azote; parmi les matières basiques ou neutres, l'urée, la créatinine; notons encore, l'eau, le mucus, l'épiderme et les matières épidermoïdales; parmi les sels, tout d'abord les sels des aliments à acides inorganiques, ou tels qu'ils ont été ingérés ou transformés par les décompositions qui s'opèrent dans l'organisme; la plupart des sels à acide organique qui ont été ingérés sont éliminés sous une autre forme; l'acide est détruit ou modifié dans l'économie et la base entre dans de nouvelles combinaisons.

Les principaux produits éliminés par les *poumons* sont l'eau et l'acide

carbonique ; on voit que leur caractère essentiel est d'être volatils sans décomposition. Ceux qui sont éliminés par les *reins* sont plus variés, l'urée en est le plus considérable après l'eau ; notons l'acide urique, l'acide hippurique, la créatine, la créatinine et les sels les plus divers : la peau élimine de l'eau, de l'urée, de l'acide hydrotique, des graisses, de l'amidon ; mais les principes plus caractéristiques, et certes les plus importants sous le point de vue de l'hygiène, sont les matières épidermoïdales. Les substances qui sont éliminées par le foie sont principalement les acides cholique, choléique, la cholestérine, les graisses.

Si on cherche à se rendre compte des actions qui donnent naissance à ces produits si variés, on est frappé de la grandeur des résultats obtenus par des moyens qui nous semblent des plus faibles. Ces transformations remarquables s'opèrent à la fois dans les conditions normales sur les aliments absorbés et sur plusieurs des matériaux du corps. Trois choses doivent surtout exciter notre admiration : c'est d'abord une combustion pour ainsi dire complète qui s'opère à une température de 37°,5 ; puis c'est la volatilité ou la solubilité des principaux produits de ces décompositions, et enfin leur innocuité pour ainsi dire absolue eu égard au temps qu'ils doivent séjourner dans l'économie.

Ces phénomènes chimiques qui se passent dans le corps des animaux vivants ont sans doute de l'analogie avec ce que nous pouvons produire avec les substances inorganiques ; mais ils en diffèrent par la netteté, par des conditions spéciales dans lesquelles ils se produisent. La chimie morte n'a pu en imiter jusqu'ici que quelques traits. Les résultats définitifs les plus saillants sont essentiellement une production d'eau et d'acide carbonique, absolument comme dans les combustions que nous effectuons à chaque instant ; mais que de nuances intermédiaires et surtout combien de différences dans les moyens employés ! Le double but de ces remarquables transformations est la réparation des organes et la nécessité de maintenir une température constante de 37°,2. La réparation des organes ne vient qu'en seconde ligne. Quand les matériaux introduits par les aliments manquent pour entretenir cette chaleur indispensable à la vie, ce sont les matières qui entrent dans la composition du corps qui sont employées à la produire. Le vase est utilisé quand tout ce qu'il renferme est consommé. Quand on étudie rigoureusement ces phénomènes, on est pénétré d'admiration en considérant ces ressources infinies que possède l'organisation pour arriver à ce résultat nécessaire de la constance de la température ; mais il ne faut jamais oublier que ces ressources ont des limites, que de vouloir en abuser c'est s'exposer aux plus grandes chances de maladie. Plus nous avancerons dans l'étude des applications hygiéniques, plus nous serons convaincus que si les ressources de l'économie vivante paraissent merveilleuses pour employer organes et matières ingérées aux usages

les plus divers, il est cependant certaines substances, certaines conditions qui sont beaucoup mieux que d'autres appropriées aux besoins, et que les dérangements de santé sont moins fréquents quand on s'éloigne moins de l'harmonie des fonctions normales.

Si nous cherchons à envisager l'ensemble des phénomènes de l'absorption et de l'excrétion, pour vingt-quatre heures, chez un homme dans la force de l'âge, nous dirons : Les aliments, les boissons, l'oxygène de l'air, peuvent se représenter assez exactement par les chiffres de 3700 grammes; les excrétions par 1000 grammes d'acide carbonique rejeté par les poumons ; par 2600 d'eau éliminés par les reins, la peau, les poumons, l'appareil digestif; par 25 à 30 grammes d'urée qu'on trouve dans l'urine et dans la sueur; et enfin par 75 grammes de résidus divers, éliminés principalement par les reins, l'appareil digestif, la peau. On fait abstraction, bien entendu, de l'azote expiré et inspiré sans modifications dans l'acte de la respiration.

On a donné des chiffres pour la statique générale de vingt-quatre heures qui s'éloignent des précédents, mais qui ne me paraissent pas exacts; ainsi on trouve dans Burdach (*Traité de physiologie*, t. XII, p. 103) une évaluation qui porterait à 6 kilogrammes par vingt-quatre heures la somme des substances excrétées; évidemment cette quantité est trop forte ; par contre, Haller a réuni à la page 62 de son tome V des évaluations dues à Keil, Sanctorius, Boissier, Hartmann, Rye, qui sont trop faibles : elles varient de 1900 à 3000 grammes. Il est certain du reste que ces quantités se modifient suivant les conditions de poids, de force, de santé, d'exercice, d'alimentation, et que, toutes choses égales, ces évaluations nous permettent d'apprécier avec exactitude plusieurs différences physiologiques dans les temperaments individuels qu'on s'efforcerait en vain de déterminer par une autre méthode.

Voici la répartition approximative des principaux produits d'excrétion entre les divers organes d'élimination. Les *poumons* éliminent : de l'acide carbonique, de l'eau, de l'azote, de l'oxygène, des gaz, des vapeurs, plus du mucus des bronches et des poussières. Le peau sépare : de l'eau, des graisses, de l'acide hydrotique, de l'urée, des matières épidermoïdales diverses, de l'amidon. Les *reins* éliminent : de l'urée, de l'acide urique, de l'acide hippurique, de la créatine, de la créatinine, etc. Le *foie* sépare du sang : les acides cholique, choléique, la cholestérine, des graisses saponifiées.

Les résidus des actions organiques sont de trois ordres : oxydés, hydrogénés et mixtes. Les résidus oxydés ont les reins et les poumons comme organes principaux d'excrétion. Ces résidus épuisés sont, toutes choses égales, d'autant plus abondants que la température du lieu qu'on habite est plus basse. Les résidus hydrogénés sont principalement éliminés par le foie, sous forme de graisse, d'acides choléique, cholique. Ces

résidus, riches en matériaux combustibles, sont plus abondants au Midi qu'au Nord ; cette élimination est nécessaire pour parer aux inconvénients que font naître à leur suite les excès d'absorption de matériaux de calorification. Les matériaux mixtes se trouvent dans les produits d'élimination de la peau et de l'appareil digestif.

I. — URINES

Excrétions des reins. — Considérées sous le point de vue de l'hygiène pratique, les excrétions des reins paraissent avoir moins d'importance que les excrétions de la peau, car notre puissance pour les modifier est moindre, et les reins remplissent une fonction unique, l'évacuation de l'urine, tandis que les fonctions de la peau sont très complexes. Nous pouvons cependant changer la nature des urines à notre volonté, sous l'influence des aliments, des boissons, des périodes d'excrétion. Citons quelques exemples des plus saillants.

Les urines d'un homme après plusieurs jours de diète sont à très peu de chose près semblables à elle-mêmes quel que soit l'individu ; elles possèdent une réaction acide constante, une teneur en urée assez uniforme. De même si on le nourrit de pain et de viande, elles seront toujours à réaction acide, elles contiendront des proportions uniformes d'urée et de phosphates ; mais si l'on vient à changer radicalement le régime, à substituer des pommes de terre et des herbes au pain et à la viande, après quelques jours de ce régime les urines deviendront alcalines, les bicarbonates auront partiellement remplacé les phosphates. Si pendant quelques jours un homme veut bien se contenter de fraises pour unique aliment, ses urines deviendront alcalines malgré l'emploi exclusif d'un aliment acidule. On voit donc que rien n'est plus facile que de modifier la nature des urines en modifiant le régime.

C'est surtout sous le rapport de la séméiotique que l'examen des urines a une importance considérable et que de nombreux travaux ont été exécutés. Cette étude intéresse l'hygiène à bien des points de vue ; elle peut nous donner des notions aussi précises que fécondes sur les différentes dégrés de santé. Nous pouvons ainsi contrôler les résultats que l'on obtient en étudiant l'élimination de l'acide carbonique. Les expériences nous offrent de plus grandes facilités et de moindres chances d'erreur.

L'étude des urines domine la pathogénie des gravelles, des affections calculeuses et goutteuses ; elle éclaire l'étiologie et le diagnostic de la plupart des maladies des organes génito-urinaires, elle fournit des lumières inattendues sur plusieurs affections générales. Quand l'appareil urinaire, ce *grand égout collecteur de l'économie*, ne fonctionne pas normalement, des désordres ou prochains ou éloignés surviennent dans

les autres appareils; on voit donc que l'excrétion urinaire intéresse l'hygiène à bien des titres.

Quantité. — La quantité d'urine rendue en vingt-quatre heures varie, chez un homme adulte, entre 525 et 2271 grammes selon Lecanu; j'ai vu osciller ces chiffres entre 125 et 3210. La quantité moyenne rendue en vingt-quatre heures est de 1^{lit},2228 d'après Lecanu, 1^{lit},257 d'après Rayer. J'adopte le chiffre de 1^{lit},250. Habituellement les vieillards et les enfants en rendent moins. Les femmes en excrètent davantage, de moindre densité : Becquerel adopte pour elles le chiffre de 1^{lit},371 et moi celui de 1^{lit},300. Les principales circonstances qui en diminuent la quantité sont : la chaleur ambiante, l'exercice, les sueurs abondantes, les boissons aqueuses rares, les boissons alcooliques copieuses, les diarrhées. Les conditions inverses en augmentent la quantité : le froid, l'inertie des poumons et de la peau, les boissons aqueuses abondantes, la constipation, etc. J'ai vu des polydispiques en rendre plus de 30 litres; des glycosuriques avant le traitement, 10 litres; des albuminuriques chroniques, 3 litres ; dans l'hystéricisme les variations sont des plus grandes.

Les principaux inconvénients de la *continuité* dans la *diminution* de l'urine sont les imminences à la gravelle, à la goutte, aux hydropisies, aux altérations des dents.

Les inconvénients de la *continuité de l'augmentation de quantité* sont une diminution du niveau des forces. Si les urines sont retenues, la vessie se dilate outre mesure, sa puissance contractile diminue; d'où la prédisposition, quand survient la prostatite sénile, aux incontinences d'urine, qui ne peuvent être combattues que par l'emploi régulier de la sonde au moins deux fois chaque jour. Ceci nous conduit à examiner la question de la quantité d'urine qui doit et peut être contenue dans la vessie d'un homme adulte. Un demi-litre peut être considéré comme une proportion normale, quelquefois, surtout dans des états pathologiques, elle peut en renfermer un litre et plus. Il y a des inconvénients de plus d'un ordre à laisser séjourner l'urine dans la vessie ; elle s'y concencentre, et par des actions dyalitiques des principes immédiats cristaloïdes, destinés à être rejetés, sont de nouveau introduits dans le sang ; cette concentration d'urine dans une vessie qui se vide mal est une cause active de calculs urinaires. Aussi le précepte de *vider régulièrement et complètement la vessie* a-t-il une grande importance surtout pour les vieillards. Rejeter au dehors ce que les reins ont éliminé du sang est une condition absolue de santé. Combien sont nombreuses les maladies qui surviennent par la continuité de l'oubli de cette règle !

Les *propriétés organoleptiques de l'urine* sont celles que nous pouvons constater à l'aide de nos sens : odeur, saveur, couleur, transparence, etc. Il est bon de les connaître, parce qu'elles fournissent rapidement de précieuses données. L'*odeur accidentelle des urines* peut

dépendre de l'ingestion de certaines substances balsamiques, d'asperges, ou même du séjour dans un appartement nouvellement peint à l'essence : l'urine prend l'odeur de violettes. L'urine normale a une odeur aromatique spéciale que chacun connaît ; quand elle est fade, ammoniacale, aromatique, sans qu'on puisse en trouver la cause dans le régime, ces modifications d'odeurs indiquent des dérangements de santé. La *saveur* de l'urine peut être modifiée par les ingesta : amère après l'administration du sulfate de quinine, salée après l'ingestion de boissons salines. L'urine normale a une saveur saline acidulée, aromatique, sa saveur sucrée indique la glycosurie ; quand la glycose est en faible proportion, les deux saveurs de l'urine normale et de la glycose se neutralisent, ce qui avait fait croire à l'existence du sucre urinaire insipide. La coloration accidentelle de l'urine peut dépendre d'une foule de substances ingérées : je citerai les matières extractives du bouillon, la santonine, la rhubarbe. Ces colorations s'accentuent par l'ébullition de l'urine avec la chaux. Le pus, la bile, le sang colorent les urines. La nuance noirâtre dépend le plus souvent de la présence du sang altéré. L'urine de vingt-quatre heures, d'une couleur jaune safranée foncée, en quantité normale, indique la force. L'urine des boissons est pâle ; quand c'est l'urine de vingt-quatre heures qui présente ces caractères, c'est l'indice de la polydipsie, de la glycosurie, de l'albuminurie chronique, de l'hystérie, etc., ou de la misère physiologique.

La *transparence* de l'urine chaude peut être troublée par du pus, du sang, du mucus, du sperme, des matières grasses, etc. L'examen microscopique permet de distinguer ces dépôts d'urine, de même que ceux qui se forment par le fait du refroidissement, quand ils y sont très abondants : c'est un indice de gravelle.

Densité des urines. — C'est un caractère qui a une grande valeur : quand avec le caractère de densité on réunit celui de la quantité d'urine rendue dans les vingt-quatre heures, on arrive à des résultats qui ont une incontestable utilité, comme je vais le montrer plus loin. On objectera sans doute que ce n'est point une opération sans difficulté pratique, que celle qui consiste à recueillir exactement l'urine de vingt-quatre heures. J'en conviens, mais à cela je répondrai : Quel que soit le mode d'examen de l'urine que vous adoptiez, il n'aura de valeur qu'autant que vous apprécierez la quantité d'urine rendue en vingt-quatre heures, et que vous ferez intervenir cette quantité dans vos recherches.

Si jusqu'ici on n'a pas tiré tout le parti qu'on peut en obtenir des données fournies par l'observation des densités des urines et des quantités fournies en vingt-quatre heures, c'est que le résultat définitif n'apparaît pas immédiatement, parce qu'il échappe aux comparaisons. Il est indispensable et très facile, comme nous allons le montrer plus loin, de convertir ces données en nombres par un calcul facile.

On prend la densité de l'urine à l'aide d'un densimètre spécial gradué de 1000 à 1050. J'ai donné sa description, son mode d'emploi, la correction à opérer d'après la température à laquelle la densité est prise, pour ramener à la température de 15 degrés centigrades (supplément à l'*Annuaire* de 1866, et dans la notice sur l'essai des urines imprimées dans mon *Formulaire*.

A quelle quantité de matières fixes correspond un degré densimétrique à la température de 15 *degrés centigrades?* — Le rapport entre la densité de l'urine et la quantité de matières fixes qu'elle contient n'est pas constant ; il varie suivant la nature de ces matières fixes et de leurs proportions. De très nombreuses expériences, exécutées pour fixer ces rapports, m'ont démontré la réalité de ces variations. Quoi qu'il en soit, les erreurs auxquelles on est exposé en adoptant un chiffre moyen bien choisi ne sont pas assez grandes pour ne pas obtenir un résultat approximatif suffisant pour la plupart des recherches médicales.

Dans des expériences auxquelles nous nous sommes livrés, Stuart Cooper et moi, en 1846 et 1847, nous avons trouvé comme chiffre moyen de 127 analyses d'urines de malades affectés d'albuminurie, 1gr,99 de matières fixes par litre d'urine pour chaque degré densimétrique à la température de 15 degrés centigrades.

M. Becquerel a conclu de très nombreuses expériences que l'on devait adopter le chiffre 1gr,77 pour chaque degré densimétrique. Selon moi, ce résultat est trop faible. Je m'explique cette différence en remarquant que M. Becquerel ne dit pas qu'il ait opéré sur l'urine immédiatement après son émission. Quand on attend vingt-quatre heures pour beaucoup d'urines pathologiques, l'urée a commencé à se transformer spontanément en carbonate d'ammoniaque : cette proportion décomposée se vaporise en grande partie avec l'eau quand on évapore l'urine.

Dès mes premières recherches sur le diabète sucré, en 1837 et 1838, j'ai trouvé comme moyenne 2gr,1 par degré densimétrique à la température de 15 degrés centigrades par litre d'urine glycosurique, en ayant le soin de faire mes évaporations à l'étuve, à une température inférieure à 60 degrés, ou dans le vide. Ces expériences avaient été exécutées pour faire construire mon premier uromètre, par Lediker.

Je regarde le chiffre moyen 2gr,1 comme très près de la vérité lorsqu'il s'agit d'urines très sucrées, mais de nouvelles recherches m'ont montré qu'il était trop élevé pour les urines normales. J'ai adopté le nombre de 2 grammes; je le regarde comme un peu fort lorsqu'il ne s'agit pas d'urines sucrées. Mais comme on ne peut prétendre qu'à un résultat approximatif, je l'admets pour la facilité qu'il introduit dans les calculs qui peuvent s'exécuter au lit du malade et presque toujours de mémoire. Avantage inappréciable pour le médecin, auquel le temps manque si souvent et qui doit s'en montrer avare quand cela se peut.

Ainsi donc nous admettons que chaque degré de l'uromètre supérieur à zéro correspond à 2 grammes de matières fixes par litre d'urine.

Détermination de la quantité de résidus fixes des urines comme diagnostic des santés. — Il est certain que la somme des résidus fixes de l'urine varie suivant le régime, l'exercice, l'âge, le poids vif de l'individu, etc. Cependant, toutes choses étant égales, pour le régime, le poids vif, l'exercice, ces variations sont beaucoup moins considérables qu'on ne l'a dit, lorsqu'on n'a pas étudié ces questions expérimentalement.

En prenant les précautions faciles sous le rapport du régime et de l'exercice, on peut arriver à des données qui sont beaucoup plus satisfaisantes que les à peu près dont on se contente le plus souvent pour apprécier les santés.

Le moyen le plus simple de se rendre compte de l'énergie du mouvement vital, c'est de mesurer les grands résidus des fonctions organiques, et parmi ces résidus aucun ne se prête mieux à une évaluation pondérale que ceux de l'acide carbonique et de l'urée. C'est surtout cette dernière substance qui peut être approximativement appréciée avec le plus de facilité en recueillant l'urine de vingt-quatre heures.

Toutes choses égales, pour le régime, l'urée est le principe dont les variations quantitatives sont plus grandes dans les urines de vingt-quatre heures, et qui dès lors influent le plus sur sa densité.

La détermination de la somme des matériaux fixes de l'urine de vingt-quatre heures par la méthode que j'ai fait connaître, est donc un des moyens les plus commodes de mesurer l'énergie de la vie organique.

Je ne saurais trop répéter qu'il faut, dans le régime d'un homme qu'on soumet à cet examen, écarter les substances qui passent en quantité considérable dans l'urine. Aucune ne doit plus éveiller l'attention que le bouillon. Chaque litre donne près de 15 grammes de résidu fixe à l'urine. Quand on prend plusieurs litres de ce liquide alimentaire, les urines sont augmentées et la densité reste élevée. J'ai observé un vieillard presque nonogénaire qui prenait chaque jour près de 4 litres de bouillon. Le résidu fixe, au lieu de 45 grammes qui est le chiffre normal à cet âge, s'était élevé à 77 grammes.

J'ai essayé les urines d'un grand nombre d'hommes adultes en santé, et en multipliant par 2 les chiffres de la densité supérieure à 1000 et le produit par la quantité d'urine en litres et en fractions de litre, je suis arrivé à des nombres qui oscillent presque toujours autour du chiffre 50 grammes, avec des variations de 5 grammes en plus ou en moins. Chez les glycosuriques soumis au régime, les matières fixes des urines de vingt-quatre heures se rapprochent plus du chiffre de 60 grammes que de celui de 50.

Pour la femme adulte en santé, ayant une vie active, les nombres que j'ai obtenus sont très rapprochés de 45 grammes ; par le repos, le

séjour au lit trop prolongé, j'ai obtenu souvent 35 grammes ; mais ce n'est point la santé avec ses attributs normaux.

Bien des causes peuvent déterminer une *diminution dans la quantité d'urée* éliminée dans les vingt-quatre heures ; ces causes peuvent se rattacher : 1° à une production insuffisante, par suite d'une alimentation végétale, d'un repos excessif, de chlorose, de misère physiologique, etc. ; 2° à un défaut d'élimination, défaut très ordinaire dans la maladie de Bright ; 3° à des troubles gastriques divers et à des désordres cérébraux. Les moyens d'augmenter la production d'urée sont l'exercice régulier en rapport avec les forces, les soins de la peau et l'emploi suffisant des aliments de la force.

Avant d'aborder l'étude des matériaux peu solubles de l'urine qui donnent naissance aux gravelles et aux calculs, je crois utile de mentionner rapidement quelques-unes des substances les plus importantes qui se trouvent naturellement ou accidentellement dans les urines. L'*acide hippurique* se rencontre surtout dans les urines des herbivores ; celles de l'homme en renferment également ; c'est un acide azoté copulé ; il est peu soluble. L'administration de l'acide benzoïque donne souvent lieu à la présence dans les urines d'acide hippurique avec diminution dans la quantité d'acide urique. L'*acide benzoïque* existe dans les urines des jeunes enfants et dans celles des malades atteints d'albuminurie chronique. Berzelius a signalé l'existence de la *silice* dans les urines, 3 centigrammes par litre : elle devient plus abondante lorsqu'on ingère des eaux magnésiennes chargées de silice. La production des *cellules épithéliales* et, par suite, du mucus, augmente avec l'âge et avec l'irritation de quelques-unes des parties de l'appareil urinaire. L'excès de cette production est mauvais, on le reconnaît à des filaments qui nagent dans l'urine au moment de l'émission ; cet excès peut amener à sa suite, ou un calcul urinaire ou une cystite chronique. Il faut combattre cette prédisposition au début, par des boissons aqueuses abondantes, par le repos, et en vidant régulièrement et complètement la vessie.

Les *sulfates* des urines proviennent, soit des ingesta, soit de la transformation et de l'oxydation des matières albuminoïdes des aliments ou du corps. Les *chlorures* viennent des aliments ; on en a noté l'absence dans les urines des agonisants à la diète, cela se comprend sans peine.

L'*inosite* est une matière ternaire ayant la même composition que la glycose ; elle existe dans les muscles ; on la rencontre dans les urines ; sa proportion y augmente, soit par l'ingestion trop abondante de viande ou de bouillon ; soit encore plus nettement chez les glycosuriques, lorsqu'ils prennent plus d'aliments azotés qu'il conviendrait. Cette perte de l'inosite a attiré l'attention de plusieurs médecins et particulièrement de M. Gallois. On l'a considérée comme une forme spéciale de diabète ; mais je suis porté à croire que cet excès d'inosite dans les urines doit

être rattaché à un excès d'alimentation azotée et qu'elle cesse en réglant convenablement le régime et l'exercice.

La *créatine*, la *créatinine*, existent dans les muscles et se retrouvent dans les urines, proportionnellement, en général, avec la quantité de viande ou de bouillon ingérée; une portion de ces bases peut cependant être décomposée et donner naissance à des composés insolubles, nuisibles par leur excès dans le sang. Nous allons y revenir en traitant de l'étiologie des calculs urinaires.

La *créatine* est une matière quaternaire azotée, cristallisant en prismes rectangulaires transparents, contenant un équivalent d'eau soluble dans 77 parties d'eau, et elle a été découverte par Chevreul dans les muscles et le bouillon (p. 211, 222).

La *créatinine* est aussi une substance quaternaire azotée, se présentant sous forme de cristaux brillants, d'une saveur caustique, soluble dans 11,5 d'eau.

On désigne sous le nom de *matières extractives* de l'urine un grand nombre de principes immédiats qui ne cristallisent pas, et qui consistent principalement en albumine et gélatine modifiées, en glycérine, matières colorantes et extractives diverses, avec du lactate d'ammoniaque, etc. La quantité de ces matières excrétées dans les vingt-quatre heures par un homme en santé ne dépasse pas 10 grammes environ; elle s'élève quelquefois à 15 et à 20 grammes. Cette augmentation de matières extractives des urines tient souvent à un excès de bouillon ou de consommé ingéré. Je regarde la continuité de cette élévation de la quantité des matières extractives de l'urine comme mauvaise, quand on ne peut rattacher cet excès à des substances ingérées. Quand on fait bouillir de pareilles urines, elles moussent beaucoup, ce qui indique la présence d'une trop forte quantité de matières albuminoïdes modifiées. Le *tannin* en dissolution aqueuse précipite abondamment ces urines, ce même réactif précipite les urines rendues après un repas où on a consommé du bouillon. Quand on ne peut rattacher à aucune cause d'alimentation l'existence de ces urines mousseuses, elles indiquent une modification dans le fonctionnement régulier des reins contre laquelle il faut réagir par les moyens suivants : animer les fonctions de la peau par l'exercice, les frictions, le massage, celles du poumon par l'exercice, et mettre les reins au repos par le régime lacté (p. 144). Cet excès de matières extractives de l'urine précède souvent l'*albuminurie*, que l'on doit toujours éviter, et est fréquemment la suite de la *glycosurie*. Rien n'est plus important pour la santé que de maintenir toujours à l'état normal et fonctionnant bien l'appareil urinaire, qui est, comme je l'ai dit déjà, le *grand égout collecteur de l'économie*. Il ne faut pas le fatiguer, ni le laisser encombrer, comme nous allons le voir, par des dépôts insolubles, gravelle, calculs urinaires, etc.

Réaction. — Dans les conditions ordinaires d'alimentation la réaction de l'urine est acide; la seconde émission du matin est quelquefois neutre ou alcaline; elle se trouble alors lorsqu'on la fait bouillir, par suite de la précipitation du phosphate de chaux qui se dépose avec les cellules épithéliales.

Chaleur. — Chauffée doucement, l'urine qui a déposé de l'acide urique, du biurate sodique, s'éclaircit; à 100 degrés centigrades elle mousse plus ou moins, suivant la quantité de cellules épithéliales et de matériaux albuminoïdes qu'elle renferme; quand elle contient de l'albumine elle se trouble et donne des flocons; quand elle est neutre elle se trouble par le dépôt du phosphate de chaux.

L'*acide nitrique* précipite l'albumine, l'acide urique, dans les urines riches en urates, et du nitrate d'urée dans les urines très concentrées.

Par la conservation, l'urine normale devient alcaline, par le fait de la transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque; elle se trouble; il se précipite alors du phosphate ammoniaco-magnésien, du phosphate de chaux, du carbonate de chaux. L'urine d'un glycosurique non soigné reste acide; elle se recouvre de *Penicillium glaucum*, subit souvent la fermentation alcoolique, et toujours la fermentation lactique.

COMPOSITION MOYENNE APPROXIMATIVE DE L'URINE NORMALE

	HOMMES	FEMMES
	Urine de 24 heures.	Urine de 24 heures.
	lit.	lit.
Quantité d'urine	1,250	1,350
Densité	1,020	1,016 à 17
Matières solides données par l'évaporation de l'eau	gr. 50 à 60	gr. 43,2
Urée (à Paris)	25 à 30	20 à 25
Acide urique	0,5 à 1	0,4 à 8

MATÉRIAUX CONTENUS DANS L'URINE

Eau.	Chlorure de sodium.	Oxalate de chaux.
Urée.	Chlorure de potassium.	Glycose ?
Acide urique.	Chlorhydrate d'ammoniaque.	Glycérine ?
Acide hippurique.	Sulfate de potasse.	Inosite ?
Acide carbonique.	Sulfate de soude.	Alcool ?
Silice.	Sulfate de chaux.	Vanilline (urines albumineuses).
Créatine.	Phosphate de chaux.	Acétone ?
Créatinine.	Phosphate de magnésie.	Phénol ?
Xanthine.	Phosphate de potasse.	Matières colorantes.
Mucosine, cellules d'épithélium.	Phosphate de soude.	Matières extractives.

(J'ai mis ? aux matières qui se trouvent rarement ou accidentellement dans les urines normales.)

Urée : c'est le produit principal et le plus important de l'urine. La mesure de la quantité d'urée excrétée en vingt-quatre heures constitue le moyen le plus facile et le plus prompt de fournir de précieuses indications sur la puissance des décompositions qui s'opèrent dans l'organisme vivant, et par conséquent de donner une notion numérique sur les forces vives individuelles.

L'urée est un alcali dont la formule est $H^4C^2Az^2O^2$; elle se présente sous forme d'aiguilles blanches inodores, possédant une saveur âcre et salée, très soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther ; elle forme des combinaisons peu solubles avec les acides oxalique et azotique ; par sa décomposition spontanée, elle se transforme en carbonate d'ammoniaque en absorbant deux équivalents d'eau ; cette décomposition s'opère sous l'influence d'un ferment organisé et vivant ; nous reviendrons bientôt sur ce sujet intéressant. L'urée a été découverte par Rouelle le cadet et étudiée par Fourcroy et Vauquelin ; Prévost et Dumas démontrèrent qu'elle ne se produisait pas dans les reins. Lecanu détermina l'excrétion de l'urée dans les vingt-quatre heures, dans différentes espèces de la santé. J'ai cherché à préciser les conditions de sa production dans l'économie vivante.

QUANTITÉ D'URÉE ÉLIMINÉE EN 24 HEURES.

	LECANU.	BECQUEREL.	BOUCHARDAT.	Quantité de charbon brûlé par heure. GAVARRET.
Hommes adultes.............	28,1	17,54	25 à 30	11
Enfants de 8 ans	13,5	—	—	5
Femme menstruée	19,1	15,58	—	6,3
Vieillards....................	18,1	—	—	7,4

L'urine des enfants allaités contient très peu d'urée.

On peut voir, par les nombres inscrits dans le tableau précédent, qu'il existe une relation évidente entre la quantité d'urée excrétée dans les vingt-quatre heures et la quantité de charbon brûlé. La quantité d'urée excrétée est assez constante chez le même individu en santé et suivant un régime uniforme ; elle constitue alors à peu de chose près la moitié des matériaux fixes de l'urine de vingt-quatre heures.

Dosage de l'urée. — Pendant longtemps on a déterminé la quantité d'urée en la transformant en nitrate, et en admettant que ce sel renferme 48,8 d'urée. J'ai donné dans mon ouvrage sur la glycosurie (p. xxv) une notice étendue sur les divers procédés employés pour doser l'urée, notice rédigée par mon fils, G. Bouchardat ; j'y renvoie.

Origine de l'urée. — Elle existe dans l'urine, dans les eaux de l'amnios, dans l'humeur vitrée, dans les liquides des kistes, dans la sueur, dans le lait, dans le chyle, en quantité notable dans le sang des albu-

minuriques, et en très petite proportion dans tous les autres liquides ou solides de l'économie. Prévost et Dumas ont démontré que l'urée n'était pas formée dans les reins. On admet généralement que ce principe immédiat résulte de l'oxydation des matières azotées complexes du corps des animaux, et que cette oxydation s'effectue dans les capillaires.

Cette opinion me paraît inadmissible. Si quelque chose peut nous éclairer sur l'origine de l'urée, c'est l'examen de l'urine dans certains états pathologiques bien déterminés. C'est la voie que j'ai suivie pour résoudre cette importante question (*Annuaire de thérapeutique*, 1867, et notes de mon *Traité de diabète sucré*, p. xxxv). J'ai examiné les conditions principales de l'augmentation de l'urée : 1° par alimentation azotée trop abondante ; 2° chez les glycosuriques au régime animal ; 3° dans les accidents de goutte *rétrocédée ;* 4° par la transformation de divers principes azotés : urates, créatine, alloxane, etc. ; 5° chez les malades atteints d'ictère de cause morale ; 6° chez les glycosuriques non soumis au régime.

Si l'on veut bien étudier et comparer les faits que je rapporte de l'augmentation si considérable dans la production de l'urée dans l'ictère non fébrile de cause morale, et dans la glycosurie coïncidant avec une diminution dans les phénomènes de la combustion respiratoire, on arrive à cette conclusion que l'urée n'est point produite par l'oxydation des matières protéiques de l'économie, mais par leur dédoublement. Les matériaux qui servent à la calorification sont la glycose, les matières grasses et quelques-uns des principes immédiats de la bile. Dans quel organe se produisent les dédoublements qui donnent naissance à l'urée ?

Il est très vraisemblable que ces transformations ont lieu dans des organes divers, suivant la nature des matériaux mis en œuvre.

Si l'on s'en tenait aux faits d'augmentation si considérable dans la proportion d'urée excrétée dans les cas d'ictère de cause morale, on serait en droit de dire que c'est dans le foie que s'opère cette formation. Si l'on étudie le phénomène de la production de l'urée chez les glycosuriques fortement atteints, on est porté à conclure que le pancréas, les autres glandes diastasiques, normalement ou par perversion, et le foie, sont les organes fournissant les ferments qui opèrent la transformation.

Si l'on a principalement en vue la formation exagérée de l'urée dans les cas d'accidents de goutte rétrocédée, on doit voir un dédoublement des urates dans les capillaires sous l'influence de l'oxygène.

Si, d'un autre côté, on considère que l'urée se trouve en plus grande proportion dans le chyle et dans la lymphe que dans le sang, on peut penser que les glandes ou ganglions lymphatiques contribuent à ces transformations. Quelques observations incomplètes après l'extir-

pation de la rate chez les chiens pourraient encore être invoquées pour cette étude.

On voit que bien des organes de l'économie peuvent jouer un rôle direct ou indirect dans les phénomènes de la production de l'urée ; mais tous les faits pathologiques bien observés nous amènent à conclure qu'elle ne résulte pas d'une oxydation des matériaux protéiques, mais de leur dédoublement.

Tout ce que nous savons des propriétés des principes immédiats qui interviennent dans la composition du corps de l'homme, nous autorise à penser que les matières protéiques sont beaucoup moins aptes à être brûlées dans l'économie que la glycose et plusieurs des matériaux de la bile.

Sans vouloir prétendre que des actions chimiques analogues se passent absolument de la même manière dans nos capsules que dans l'organisme vivant, il ne faut pas cependant méconnaître certaines parités pour invoquer de mystérieuses actions s'exécutant sous l'influence du système nerveux, de la vie, ou d'autres mots dont on se contente trop facilement.

Gravelles. — Calculs urinaires. — Goutte. — *(Polyurique, Oxalurie, Cystinurie, Phosphypostase)*. — Les graviers et les calculs urinaires sont des maladies fréquentes. L'observation attentive prouve qu'elles sont plus communes dans certaines contrées que dans d'autres. Ces affections atteignent tous les âges et toutes les classes de la société. Elles étaient beaucoup plus redoutables autrefois qu'aujourd'hui, grâce à l'admirable conquête chirurgicale de la lithotritie. J'ai la ferme espérance qu'en éclairant leurs causes, qu'en vulgarisant les premiers signes de leur atteinte, ces maladies deviendront de moins en moins dangereuses, et qu'on s'en débarrassera facilement, grâce au progrès de la prophylaxie et de la thérapeutique hygiénique éclairées par la chimie et la physiologie.

Je ne fais qu'effleurer un sujet immense ; mais je sais si bien que je ne pourrai en approfondir toutes les parties, que je n'ai nulle peine à exposer des vues d'ensemble qui, pour être développées, pourraient suffire à toute une vie de recherches. Ce qui va suivre a pour base mes méditations et mes études sur un sujet qui m'occupe depuis plus de trente ans, et de nombreuses observations que j'ai pu recueillir sur un grand nombre de malades qui sont venus me consulter.

Disons d'abord que l'histoire des gravelles comprend une série d'affections les plus distinctes qu'il faut absolument séparer, si l'on ne veut s'exposer aux plus déplorables confusions. Ajoutons, et ceci a une plus grande importance, que c'est absolument méconnaître la portée de ce

grand sujet, que de le borner aux dépôts qui se forment dans les reins ou dans la vessie, et qui portent communément le nom de gravelles ou de calculs. Il est indispensable de poursuivre l'étude de ces dépôts anormaux dans l'ensemble de l'économie, *et surtout dans le sang*. Cette étude permettra enfin d'aborder d'une façon rationnelle l'interprétation de plusieurs états morbides les plus graves.

Il est bien évident que ce n'est pas seulement dans les reins et dans la vessie que se dépose l'oxalate de chaux, le phosphate ammoniaco-magnésien, les urates, qui sont produits dans l'économie. Admettons pour un instant, et cette supposition n'a rien que de conforme aux faits, que de l'oxalate de chaux, du phosphate et du carbonate de chaux, du phosphate ammoniaco-magnésien, des urates, se produisent en trop grande proportion dans un instant donné dans l'appareil circulatoire; n'aperçoit-on pas là l'origine de certaines formes d'embolies qui donnent lieu à de si formidables accidents? Ne voit-on pas qu'on peut expliquer ainsi de la manière la plus nette ces arrêts partiels de la circulation qui amènent à leur suite de si redoutables complications? Qu'il nous suffise de dire, dès à présent, que ces morts par suite d'embolies, de suffusions sanguines ou séreuses dans l'encéphale, s'observent fréquemment chez les malades qui sont sous l'influence évidente de dépôts d'oxalate de chaux, de phosphate ammoniaco-magnésien ou d'urates dans l'appareil circulatoire (1).

J'ai chaque jour l'occasion de vérifier l'importance de cette explication chez les glycosuriques avec complication de polyurique. Quand ces matières insolubles se déposent dans les plus fines ramifications des vais-

(1) J'ai le premier démontré de la façon la plus nette (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, t. XVII, p. 362) que l'acide sulfurique ingéré par l'estomac pouvait être absorbé, qu'il formait avec le sang des caillots qui arrêtaient la circulation. Dans un premier cas (22 avril 1833), les artères fémorales étaient pour ainsi dire remplies d'un sang noir, de la consistance de la gelée de groseille; il existait dans la fémorale gauche *un caillot qui obstruait complètement le canal de cette artère;* cette première observation m'est commune avec C. Couriard. La deuxième observation est du 6 octobre 1835. Dans ce cas, le cœur renfermait 100 grammes environ de *caillots de sang* de la consistance de la gelée de groseille. L'aorte était presque entièrement remplie de caillots gélatineux. L'artère fémorale du membre droit était *complètement oblitérée* par un canal de sang en caillots noirâtres et assez consistants.

Les morts, par arrêt de circulation, par suite de la présence de caillots ou corps étrangers qui entravent le mouvement circulatoire, peuvent survenir dans bien des conditions différentes. Ainsi un coagulant, comme l'acide sulfurique, de la fibrine, des produits pathologiques du cancer, du tubercule, peuvent déterminer des effets analogues. Les composés insolubles qui se forment le plus communément dans le sang sont : l'urate de soude, l'oxalate de chaux, le phosphate et le carbonate de chaux, le phosphate ammoniaco-magnésien, la cholestérine, etc. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on les trouve isolés dans les dépôts. Dans les vaisseaux les plus ténus du foie, du cerveau, ils servent de noyaux aux matières grasses d'un point de fusion plus élevé que la graisse normale du sang. Les anatomistes ont décrit jusqu'ici ces matières grasses sans se préoccuper du corps insoluble (noyau) qui est cependant le véritable moteur du dépôt. J'appelle aujourd'hui leur attention dans cette voie qui sera féconde en résultats utiles.

seaux du cerveau, elles y déterminent des embolies, suivies d'arrêts de circulation sanguine qui amènent, soit des ruptures de vaisseaux, soit la mortification des parties dans lesquelles le sang n'est plus régulièrement distribué. C'est le mécanisme le plus fréquent de ces cas de petits épanchements sanguins successifs, ou de ces *ramollissements du cerveau* à forme lente et progressive. Quand ces embolies capillaires se manifestent dans d'autres parties du corps, et surtout aux extrémités inférieures, c'est alors qu'on voit survenir ces cas de *gangrène* dite sénile qui sont communs dans la glycosurie; un peu moins cependant que les accidents correspondants du côté du cerveau, accidents qui ont si fréquemment des retentissements du côté de l'appareil de la vue. L'amblyopie glycosurique (voy. mon *Traité du diabète*, p. xcv) s'accompagne presque toujours d'ecchymoses de la rétine, liées à des embolies des petits vaisseaux. L'asthénopie accommodative (Panas), les paralysies du muscle accommodateur, les parésies de l'accommodation, ne me paraissent pas avoir d'autre origine. M. Bouchut, par une application heureuse de l'ophtalmoscope, a démontré que plusieurs affections du cerveau étaient accompagnées d'ecchymoses de la rétine qui me paraissent encore être sous la dépendance d'embolies capillaires. On comprend alors sans peine, sans qu'il soit besoin d'y insister, combien il est important de maintenir ou de ramener promptement l'appareil excréteur de l'urine dans des conditions normales, pour débarrasser le sang de ces résidus éminemment nuisibles. C'est à la cause du mal qu'il faut s'adresser : voilà le triomphe de l'hygiène étiologique.

Considérations générales sur les gravelles et les calculs. — Ceci posé, je reviens à l'étude générale des gravelles et des calculs; puis j'aborderai, au point de vue de l'étiologie, de la prophylaxie et de la thérapeutique hygiénique, l'histoire des trois maladies principales confondues sous le nom de gravelles et calculs.

Je vais rappeler ici une liste fort abrégée de personnages célèbres qui ont eu à souffrir de la pierre. Nous y trouverons toutes les classes de la société; les médecins les plus habiles n'ont pas été épargnés par cette maladie, de même que par beaucoup d'autres.

Jacques Amyot; Michel Montaigne; Barthez Paul; de Beaumont, archevêque de Paris, qui fut opéré et guéri par le frère Côme; Jean Calvin; Bossuet; Buffon; Newton; Fagon, médecin du roi Louis XIV; Colbert (les beaux esprits du temps dirent qu'il avait la pierre philosophale); George IV, roi d'Angleterre; Benjamin Franklin; Dubois, ministre du régent; Antoine Dubois (guéri par la lithotritie); Désaugiers (un des premiers opérés par la lithotritie; il chantait pendant l'opération); Nysten, et enfin Hallé, mon illustre prédécesseur.

Un grand nombre de chimistes, de chirurgiens, de médecins, ont écrit sur les gravelles et les calculs urinaires, soit pour fixer leur composi-

tion, soit pour déterminer les conditions variées de leur formation, soit pour trouver les moyens de débarrasser les malades de ces fâcheuses productions. Parmi les savants que je dois citer, vient en première ligne Scheele, qui a découvert l'acide urique; puis Vauquelin et Fourcroy, qui ont fait une étude approfondie des calculs urinaires : W. Prout, Magendie, etc. Je ne dois pas oublier et je cite avec bonheur Civiale, dont le nom vient au premier rang quand il s'agit de la découverte de la lithotritie; parmi les monographies que j'ai lues avec fruit, mentionnons la thèse de M. Bigelow. Ajouterai-je que depuis un grand nombre d'années, consulté par beaucoup de malades qui m'ont été adressés par mes élèves, j'ai étudié cliniquement les conditions de la formation des gravelles, les moyens de combattre la prédisposition et le mal quand il existe. J'ai exposé à plusieurs reprises dans mes cours mes études sur ce sujet; voici l'ordre que j'y suis :

1° Énumération des substances contenues dans les gravelles ; 2° signes des graviers et calculs; 3° causes générales ; 4° classification au point de vue de l'hygiène, d'après l'âge et la composition ; 5° étude spéciale des groupes.

Substances trouvées dans les calculs et gravelles :

Acide urique.
Urates d'ammoniaque, de soude, de potasse, de chaux, de magnésie.
Oxyde xanthique.
Cystine.
Oxalate de chaux.
Carbonate de chaux, de magnésie.
Phosphate ammoniaco-magnésien.
Phosphate de chaux, de magnésie, de fer.
Mucus.
Matières azotées.
Sang modifié.
Matières colorantes.
Silice.
Mica.
Oxyde de fer et corps étrangers divers.
Urée; benzoate d'ammoniaque.
Oxalate d'ammoniaque.
Chlorhydrate d'ammoniaque.
Autres principes immédiats de l'urine.

On ne trouve jamais dans un calcul un seul principe immédiat : tous les calculs ont une composition plus ou moins complexe. Souvent le noyau diffère complètement par sa nature des couches périphériques; la matière qui domine sert habituellement à donner le nom aux calculs. Toujours cette substance dominante est associée, dans les calculs qui ont acquis un certain volume, à du mucus condensé, à des cellules d'épithélium, et souvent à des matériaux du sang altérés.

La distinction entre les gravelles et les calculs n'a point d'importance, quant aux conditions de formation; c'est la grosseur du dépôt qui constitue la différence essentielle; quand l'agglomération est assez grosse et assez compacte pour ne pouvoir être évacuée par le canal sans opération, c'est un calcul.

La différence entre les gravelles et les dépôts d'urine a, au contraire, une grande valeur. Dans un jour ou dans un autre, sous des influences

variées, il n'est pas d'homme qui n'ait produit une urine qui, par refroidissement, surtout pendant l'hiver, n'ait donné un dépôt : c'est ce que je nomme *poussière* d'urine. Ce n'est point la gravelle ; c'est tout au plus un indice, quand ces poussières se produisent habituellement et abondamment, qu'on peut être menacé de la gravelle. Cette dernière affection est nettement caractérisée par l'émission avec l'urine de petits corps durs, qui irritent quelquefois le canal de l'urèthre en le traversant, et dont l'évacuation est souvent précédée de quelques jours par des coliques néphrétiques.

L'examen attentif des urines peut donner d'excellentes notions sur la probabilité de l'existence des graviers ou des calculs dans les reins ou dans la vessie.

Il faut toujours être en défiance, je l'ai dit déjà, quand une urine dépose *habituellement*, soit une quantité élevée d'acide urique, soit de l'oxalate de chaux en plus petite proportion.

L'urine ammoniacale est l'indice presque certain d'une maladie de la vessie ; dans ces conditions, il y a toujours dans cet organe un dépôt de phosphate ammoniaco-magnésien, de phosphate et de carbonate de chaux. Si ces dépôts s'agglutinent, il y a alors formation de graviers ou de calculs.

Une densité habituelle considérable des urines (en dehors de la présence de la glycose) de 1,025 à 1,030, au lieu de 1,020, est un premier caractère auquel j'attache une grande importance. Ce caractère coïncide habituellement avec la diminution de la quantité des urines rendues en vingt-quatre heures, qui alors n'est pas égale à 1 litre pour ce temps. Si l'on observe avec cela, dans l'urine, un dépôt de sang vermeil ou de sang altéré, les mauvaises chances augmentent, le sang vermeil se reconnaît à une couleur rosée, et le second à une couleur noire de l'urine. Quand il y a peu de sang, il faut laisser reposer l'urine vingt-quatre heures ; les globules sanguins ou le sang altéré gagnent le fond de l'éprouvette ; rien n'est alors plus facile que de le reconnaître, ou à la simple vue, ou à l'aide du microscope.

Si les urines contiennent en même temps, habituellement, un grand excès de mucus, les probabilités de l'existence d'un gravier ou d'un calcul augmentent singulièrement.

Si le malade a éprouvé une augmentation de perte de sang et de mucus, après une course dans une voiture cahotée, le tout accompagné d'une aggravation de douleurs dans les reins ou dans la vessie, on peut presque affirmer l'existence d'un gravier ou d'un calcul. En interrogeant le malade, il vous déclare souvent qu'il a éprouvé des coliques néphrétiques, et qu'il ressent de temps à autre des douleurs dans le prépuce. Dans ces conditions, une exploration attentive et un traitement régulier deviennent indispensables.

Voici comment je procède. Après avoir déterminé la nature de la gravelle, j'institue un traitement hygiénique basé sur cette nature de gravelle. Si après quinze jours il n'y a pas d'amélioration très notable, je conseille un examen de la vessie par une main très exercée. Si le traitement hygiénique a complètement réussi, je n'ai pas recours à la sonde exploratrice et je le fais continuer.

Avant d'aborder l'étude générale des causes des gravelles et calculs, je vais donner trois tableaux ayant trait à leur composition.

Composition de calculs déduite de 1000 *analyses :*

Oxalate de chaux	142
Acide urique pur ou mêlé d'urates, de phosphates ou d'oxalates de chaux	372
Calculs phosphatiques	253
Calculs à couches alternatives	233

Composition des noyaux (Bigelow) :

Acide urique	8
Acide urique et urate d'ammoniaque	12
Urate d'ammoniaque	4
Urates d'ammoniaque et de magnésie	6
Phosphates de magnésie, phosphates doubles	6
Urate de magnésie	3
Carbonate de chaux avec traces de phosphates	2
Phosphate double avec traces de phosphates de chaux	6
Oxalate de chaux	6
Oxalate de chaux avec urates et phosphates	37
Phosphates de chaux avec traces de phosphate double	3
Corps étrangers	13

RÉSUMÉ :

Acide urique, urates	33
Oxalate de chaux	43
Phosphates, carbonates	11
Corps étrangers	13

La question des noyaux à une grande importance au point de vue de l'étiologie et de la prophylaxie.

Causes générales des graviers et calculs urinaires. — Les causes des gravelles et calculs urinaires peuvent être ramenées à quatre principales : 1° noyaux accidentels ; 2° usage de certains aliments ; 3° concentration trop grande ou altération des urines ; 4° irritation du rein. Nous allons successivement passer en revue ces quatre causes générales des calculs urinaires.

1° *Noyaux accidentels.* — Dans bien des cas, on a trouvé aux centres des calculs urinaires qui ont été extraits par la taille de la vessie, des corps étrangers, tels que des fragments de sonde, des épingles, etc. Ces corps étrangers ont évidemment servi de noyau au calcul, après avoir déterminé préalablement une excrétion anormale de mucus par l'irritation que leur présence détermine dans la vessie.

2° *Usage de certains aliments.* — Certaines substances ingérées dans l'appareil digestif peuvent déterminer la formation de calculs dans la vessie, en donnant naissance à des dépôts peu solubles, tels que ceux d'oxalate de chaux, d'acide urique ou d'urates, etc. D'autres matières ingérées également dans l'appareil digestif peuvent déterminer une irritation rénale : d'où une production plus abondante de mucus, qui peut devenir elle-même une cause de calculs, comme nous allons le dire bientôt.

3° *Concentration trop grande ou altération des urines.* — Quand les urines sont très rares, par suite de l'insuffisance des boissons aqueuses, la quantité de l'acide urique ou des urates restant la même, une partie peut se déposer dans la vessie : c'est la grande cause de la gravelle urique. Quand on garde trop longtemps l'urine, et surtout quand la vessie se vide mal, c'est une cause fréquente de calculs. Quand les urines s'altèrent dans la vessie et y deviennent alcalines, il se dépose des phosphates de chaux, de magnésie, et du phosphate ammoniaco-magnésien. Si avec cela la vessie se vide incomplètement, c'est la grande cause de la gravelle phosphatique. Nous en traiterons plus loin.

4° *Irritation des reins* (catarrhe de la muqueuse, des calices, du bassinet ou de l'uretère). — Crozant a attribué une grande importance à cette cause, mais il faut préciser les influences diverses qui peuvent déterminer cette irritation. Ces influences sont nombreuses ; il importe de les démêler, car c'est bien dans leur détermination exacte que l'on doit trouver les bases d'une sûre prophylaxie et d'un traitement rationnel. Reconnaissons aussi que le plus souvent c'est un effet et non une cause de la gravelle.

L'irritation des reins peut être déterminée par la présence de corps étrangers qui s'accusent par des douleurs dans la région des reins, par l'existence accidentelle de sang dans les urines ou par un excès de mucus, ou même par la présence de l'albumine. Le corps étranger qui se trouve le plus fréquemment dans les reins est l'oxalate de chaux sous la forme de lames tranchantes (nous y reviendrons) ; puis l'acide urique, ou plutôt de l'urate de soude. Des boissons aqueuses très abondantes ou calcaires (Contrexéville, Évian), ou benzoïques (1 gramme d'acide benzoïque pour 1 litre d'eau) ; voilà les moyens auxquels j'ai habituellement recours pour dissoudre ou dégager ces corps étrangers engagés dans les reins.

Une cause assez fréquente d'irritation des reins, c'est l'excrétion d'urines dont la densité est trop considérable, par exemple constamment supérieure à 1,020.

Des boissons aqueuses en quantité suffisante pour ramener l'urine à une densité de 1,017, voilà le meilleur moyen à employer. Ces boissons aqueuses seront de bonnes eaux potables, des décoctions de

queues de cerise, de chiendent fin, de graines de lin, de stigmates de maïs, etc.

Certaines personnes émettent des urines alternativement très denses et très légères; ces urines très denses causent de l'irritation dans des reins prédisposés; le seul moyen de combattre cette cause est de prendre l'habitude de régulariser l'ingestion des boissons aqueuses. Au lieu de les boire en totalité en un ou deux repas, il importe de les diviser en six ou huit fois dans le courant des vingt-quatre heures.

Quand les urines contiennent habituellement un excès de matériaux peu solubles, tels que l'oxalate de chaux ou l'acide urique, il faut faire cesser l'apparition de cet excès de matières peu solubles par les moyens que nous indiquerons plus loin et que nous pouvons résumer ainsi : toujours beaucoup d'eau en boisson; pour l'acide urique, la fréquentation du gymnase; pour l'oxalate de chaux, la suppression d'oseille et de tomates.

Certaines substances ingérées avec les aliments ou absorbées par les poumons déterminent de l'irritation des reins, et leur action, longuement continuée, peut devenir une cause déterminante des maladies dont nous nous occupons. Citons l'essence de térébenthine, les baumes, presque tous les poisons et particulièrement le phosphore, les cantharides, les préparations arsenicales ou celles à base de plomb; parmi les aliments, il faut mentionner les asperges, dont l'usage, longtemps continué, détermine chez certains individus une irritation manifeste des reins.

Quand on peut remonter aux causes que nous venons d'indiquer, la prescription la plus importante est de les éloigner.

Plusieurs substances inoffensives qui sont éliminées en trop grande quantité par les reins, normalement ou pathologiquement, peuvent être une cause d'irritation de ces organes. Parmi ces matériaux, mentionnons le sel marin, la glycose, les principes immédiats du bouillon qui sont éliminés par les reins. Le traitement hygiénique consiste à ramener la sécrétion dans l'ordre physiologique pour la quantité des matériaux excrétés.

Dans certaines conditions, l'irritation des reins est une conséquence d'une modification dans les fonctions de la peau, soit par un refroidissement, soit par un alanguissement dans les fonctions de cet organe. Dans ce dernier cas, qui est beaucoup plus fréquent qu'on ne pense, il faut ranimer les fonctions de cet organe qui a des relations si intimes avec le rein comme organe de l'élimination. De l'exercice, et surtout celui du gymnase, des frictions énergiques, les procédés divers en usage dans l'hydrothérapie : voilà les moyens principaux dont dispose l'hygiène, et auxquels il est indispensable d'avoir recours avec suite et intelligence.

Classification. — Selon le but qu'on se propose d'atteindre, on a ad-

mis plusieurs manières de classer les calculs. Il y a d'abord la *classification chimique*; puis la *classification d'après la position sociale des individus qui éprouvent cette affection*, et enfin la *classification d'après les âges.*

I. *Classification chimique.* — Dans cette classification, on divise les calculs : 1° en *calculs combustibles* ou *organiques.* Ce sont des calculs qui laissent peu de résidu quand on les brûle, et qui sont presque chimiquement purs. Tels sont les calculs d'acide urique et de cystine; 2° en calculs *non combustibles*, tels que les phosphates terreux, les carbonates terreux, la silice; 3° enfin en *calculs mixtes*, qui sont les calculs d'oxalate de chaux. Puis les calculs dont la composition est très complexe et qui sont formés de plusieurs éléments associés. Cette classication serait peu utile au point de vue spécial qui nous occupe, si l'on voulait la suivre rigoureusement : mais, par une autre voie, nous arriverons à plusieurs subdivisions basées sur la composition chimique.

II. Une autre classification est la *classification d'après la position sociale.* Ici on voit dominer l'influence des *habitudes* sociales se rapportant surtout à l'alimentation et aux travaux corporels : 1° chez les paysans, on observe les *calculs d'oxalate de chaux;* 2° chez les riches, habitant les villes, adonnés à la bonne chère et à l'oisiveté, les calculs d'*acide urique* prédominent; 3° chez les gens, riches ou pauvres, qui abusent des plaisirs vénériens, comme cela s'observe surtout dans les villes, on trouve, en plus grand nombre, les calculs de phosphates terreux. Chez ces malades, les affections des voies urinaires sont plus fréquentes, et les calculs de phosphate ammoniaco-magnésien sont la conséquence de ces affections.

III. On peut enfin établir une classification *d'après l'âge des malades.* Voici quelques chiffres qui se rapportent à la condition d'âge, sous le rapport du *nombre* des calculs :

Sur 5376 calculeux, il y en avait :

D'un an à dix ans.............	1946	De cinquante à soixante ans......	513
De dix ans à vingt ans...........	943	De soixante à soxante-dix ans....	577
De vingt à trente ans............	460	De soixante-dix à quatre-vingts ans.	199
De trente à quarante ans.........	330	Au-dessus de quatre-vingts ans...	17
De quarante à cinquante ans......	391		

Dans ces deux dernières catégories, de 70 à 80 ans et au-dessus de 80 ans, il faut évidemment attribuer l'abaissement du chiffre des calculeux à la diminution du nombre des personnes de cet âge. Cette remarque doit s'appliquer, mais en sens inverse, aux premières années de la vie.

La *nature* des calculs varie suivant l'âge des sujets. 1° *Dans l'enfance et l'adolescence*, on voit dominer les calculs d'oxalate de chaux associé quelquefois à du carbonate de la même base : 2° *dans l'âge adulte*, ce

sont les calculs d'acide urique et les urates qui se rencontrent plus fréquemment ; 3° dans la vieillesse, on observe les calculs composés de phosphates terreux et de carbonates terreux.

C'est que, dans la vieillesse, les voies urinaires sont souvent malades, et les affections des voies urinaires favorisent la formation de ce dernier groupe de calculs.

Voilà, à peu près, l'ordre que je vais suivre, et qui convient, sous le triple rapport de l'étiologie, de la prophylaxie et du traitement des affections calculeuses, des gravelles et des maladies qui se rattachent à leur production.

Je divise en quatre groupes les maladies liées à l'existence de graviers et des calculs dont je vais successivement aborder l'étude.

1er *Groupe.* — Je l'appelle *groupe de l'acide urique et des urates.* On nomme *diathèse urique* l'état constitutionnel sous l'influence duquel il se produit dans l'économie plus d'acide urique que dans les conditions normales de la santé. Je désigne cet état sous le nom de *polyurique* ou d'*affection polyurique.* L'*affection polyurique* est la maladie calculeuse des adultes. Je préfère cette dénomination de *polyurique* ou d'*affection* polyurique à celle de diathèse, parce que ces deux mots n'ont pas le même sens. La diathèse ne peut se modifier complètement, tout au plus peut-on en atténuer l'intensité ; tandis qu'une affection est modifiable, dans certaines conditions. L'*affection polyurique* est sous la dépendance des moyens hygiéniques, beaucoup plus que sous la domination d'un état spécial des organes ; elle peut être atténuée du jour au lendemain, elle peut être produite ou corrigée par l'alimentation et l'exercice.

2e *Groupe.* — Production de la cystine. Cette affection, comme on le verra, est rare ; elle paraît liée à une maladie du foie.

3e *Groupe.* — Il est très important. C'est celui de l'oxalate de chaux, qui prédomine chez les enfants et chez les habitants des campagnes.

4e *Groupe.* — Il comprend le dépôt des phosphates que l'on rencontre dans la vessie chez certains vieillards, chez les personnes affectées de maladies des voies urinaires, de la prostate, de l'urèthre ; chez ceux aussi qui ont abusé des plaisirs vénériens.

On pourrait bien encore établir d'autres groupes, mais cela n'aurait pas d'utilité pour le but pratique que je poursuis. Nous pouvons donc nous contenter des quatre groupes précédents, et même pourrait-on laisser de côté le deuxième, celui de la cystine, qui est très rare.

Disons, avant de terminer, que c'est une grande erreur que de considérer la gravelle comme une maladie unique. Ce sont des affections très différentes sous le rapport des causes qui les ont produites, et des traitements variés qu'elles réclament. Vouloir les réunir dans une seule maladie pour en tracer la prophylaxie et le traitement, c'est s'exposer aux confusions les plus regrettables. Je reconnaîtrai donc quatre mala-

dies principales : la *polyurique*, l'*oxalurie*, la *cystinurie* et la *phosphypostase*.

POLYURIQUE. — *Affection polyurique.* — Le groupe de l'affection polyurique (voy. p. 386), que j'appelais autrefois, avec la plupart des auteurs, *diathèse urique*, est celui qui va nous occuper. On peut admettre que cet *excès de production* et d'*insuffisance d'élimination* d'acide urique est la cause et la véritable caractéristique de la goutte (1).

L'acide urique forme le calcul des adultes, des habitants des villes, des gens riches. D'après une statistique de M. Ségalas, sur 100 calculs d'acide urique, 79 auraient été fournis par des habitants des villes.

Quand je dis acide urique, je me sers de ce mot pour désigner le groupe tout entier qui comprend : l'acide urique, les urates de soude, biurates de soude, les urates de potasse, de chaux et de magnésie. Je reconnais volontiers que l'acide urique se trouve dans l'organisme beaucoup plus fréquemment à l'état de combinaison avec les alcalis ou les bases terreuses, qu'à l'état de liberté.

Scheele découvrit l'acide urique. En voici la formule :



$$(C^{10}H^4Az^4O^6 + 4\,Aq).$$

L'acide urique existe dans le sang à l'état d'urate de soude, de chaux et de magnésie. C'est un acide combustible.

Caractères de l'acide urique. — 1° Quand il brûle dans un tube fermé, il donne des vapeurs empyreumatiques ammoniacales et de l'urée. 2° Il est peu soluble dans l'eau, qui n'en dissout que 1/1500e ou 1/1700e de son poids, plus soluble à chaud qu'à froid ; l'acide urique se dépose souvent pendant le refroidissement de l'urine. Les urates alcalins sont également plus solubles à chaud qu'à froid, et ce sont eux qui forment les dépôts ordinaires des urines ; ils ont une solubilité plus grande que celle de l'acide urique. L'acide urique se dissout assez facilement à l'aide de la chaleur, surtout dans une eau faiblement alcalinisée par la potasse ; cette solution additionnée d'acide acétique donne un précipité blanc d'acide urique. L'acide urique chauffé avec précaution dans un tube de verre avec l'acide azotique, et soumis alors aux vapeurs ammoniacales, donne une coloration rouge caractéristique.

Caractères microscopiques. — Si l'on examine au microscope la poussière rouge d'acide urique que les urines laissent déposer, lorsqu'on y ajoute un acide, il se montre sous forme de rhomboèdres réguliers ou de lamelles cristallines rhomboïdales.

Les dépôts d'urine présentent généralement une coloration rouge plus ou moins foncée, analogue à celle de la brique pilée. L'acide urique

(1) Voy. *Annuaire thérapeutique*, 1870, p. 222 et suiv.

pur se présente en lamelles blanches, incolores; la coloration rouge que possède la *gravelle rouge* n'est point due à l'acide urique, mais aux matières colorantes que l'urine tient en dissolution, et que l'acide urique fixe entraîne et retient en se précipitant.

Ces matières colorantes de l'urine se présentent plus fréquemment et plus abondamment dans certains cas de fièvre; on désignait cet acide urique coloré en rouge sous le nom d'*acide rosacique*.

Conditions de formation de l'acide urique. — La nature du régime a une grande influence sur la formation de l'acide urique. On le trouve dans les urines de l'homme, des carnivores, des omnivores, dans les dépôts des urines de certains animaux. On le rencontre aussi dans les urines des enfants à la mamelle et dans celles du jeune veau. Il existe également dans les urines de la vache, quand on la nourrit avec du grain, ou quand on la soumet à la diète. Mais quand on lui donne des herbes, il n'y a plus d'acide urique dans ses urines. C'est qu'en cette circonstance il s'est trouvé un autre corps, qui, en se copulant avec l'acide urique, a donné naissance à de l'*acide hippurique*. Nous reviendrons plus loin sur cette intéressante transformation.

Sur la quantité d'acide urique produit en vingt-quatre heures. — Tandis que les proportions d'urée sont à peu près les mêmes chez le même homme, l'acide urique peut au contraire varier beaucoup chez différents individus et aussi chez le même homme. Ainsi, d'un jour à l'autre, cette quantité d'acide urique peut s'élever de 0^{gr},20 à 1^{gr},50 et même ce chiffre peut être dépassé de beaucoup dans les vingt-quatre heures. On peut prendre le chiffre de 0^{gr},50 comme la moyenne de ces variations chez l'homme en santé ayant un régime moyen et soumis à un exercice suffisant. C'est ce qu'ont démontré les expériences de Lecanu, qu'il faut toujours citer lorsqu'il s'agit d'études chimiques et physiologiques sur l'urine.

Des causes de diminution et d'augmentation dans la production de l'acide urique. — Il y a *diminution* de l'acide urique dans la chloro-anémie.

Il se trouve en *excès*, au contraire, sous l'influence : 1° d'un régime spécial; 2° du défaut d'exercice ou d'inertie ; 3° d'une respiration insuffisante; 4° de certaines maladies du foie, de certaines affections de l'appareil digestif (Mercier); de certaines idiosyncrasies comme dans le rhumatisme, la goutte. Je vais revenir sur ces conditions en étudiant les causes de la polyurique.

Causes de l'affection polyurique. — Les causes de la polyurique peuvent se ranger sous quatre titres principaux : *alimentation*, *inertie*, *insuffisance de respiration*, *maladies de l'appareil digestif*.

I. *Alimentation.* — 1° Manger plus qu'il ne faut, plus qu'on ne dépense, voilà la grande cause de la polyurique. Nous allons examiner

successivement les aliments qui nuisent le plus. L'influence du régime animal azoté sur la production de l'acide urique est évidente ; les individus qui mangent de la viande, des poissons, des œufs, des fromages avancés, produisent un excès d'acide urique ; il n'est pas douteux que, dans plus d'une condition, cette alimentation animale exagérée ne soit fâcheuse ; mais c'est une erreur de croire qu'elle est la cause exclusive. Suivant Lehman, une nourriture exclusivement animale donnerait 1gr,40 d'acide urique ; une nourriture mixte, 1gr,10, et une nourriture végétale, 1 gramme — 2° Les alcooliques sont des agents aussi dangereux, au point de vue de la production de l'acide urique. Les excès de vin, de liqueurs et d'eau-de-vie doivent être, sous ce rapport, soigneusement évités. — 3° Les vins mousseux sont surtout à redouter pour les personnes affectées de polyurique. Sous leur influence on voit la quantité des dépôts uriques augmenter dans les urines. Chacun peut répéter cette observation ; qu'il examine l'urine rendue la nuit qui suit un festin où le champagne a été pris en abondance, dans ce cas on remarque presque constamment un dépôt d'acide urique. — 4° A côté des alcooliques se placent les corps gras, qui, pris en trop grande quantité, favorisent, à la longue, la formation de l'acide urique en excès. Sous l'influence des alcooliques cette formation est beaucoup plus rapide. — 5° Les *sucres* ingérés en grande quantité ont aussi une influence fâcheuse. Il ne faut pas oublier, en effet, que les glycosuriques bien nourris produisent beaucoup d'acide urique, et, de plus, on observe encore assez fréquemment que la polyurique succède à la glycosurie. Ce résultat est plus net quand elle l'accompagne déjà et que le glycosurique mange trop (1). — 6° Enfin certains aliments herbacés sont encore mis en cause. Quelques auteurs attribuent assez d'influence aux asperges, aux haricots verts. Ce sont des questions qui méritent d'être sévèrement contrôlées par l'observation. — 7° Je considère l'usage excessif du pain comme favorisant les accidents de la polyurique.

II. L'*inertie* comme la fatigue excessive, c'est-à-dire un exercice mal réglé, produit de l'acide urique en excès dans les urines. Mais certes la paresse corporelle doit surtout être mise en cause. C'est pourquoi cette affection est si fréquente, à la ville, chez ceux qui ont une vie sédentaire ; si rare, au contraire, chez les travailleurs des campagnes.

III. L'*insuffisance de la respiration*, dans le cas de repos absolu, d'air vicié ou insuffisant, de gêne apportée dans les fonctions pulmonaires par une constriction trop grande de la poitrine ou par quelques

(1) J'ai dosé assez fréquemment la quantité d'acide urique éliminée en vingt-quatre heures par les glycosuriques. J'ai été étonné de l'élévation de cette quantité, qui quelquefois a dépassé 2 *grammes* : quatre fois plus qu'à l'état normal. Le gymnase que je conseille chaque jour aux glycosuriques, fait disparaître la glycose et réduit aussi la formation de l'acide urique à la quantité normale.

maladies lentes et chroniques de l'appareil pulmonaire, l'air échauffé des cafés ou des grandes réunions : voilà des causes qui favorisent la production exagérée de l'acide urique.

IV. Les *maladies de l'appareil digestif*, celles du foie (Aug. Mercier), de l'estomac, du pancréas; toutes les causes capables de troubler la digestion, comme l'ingestion des aliments que l'estomac ne peut supporter à cause de leur trop grande abondance, de leur mauvaise nature ou de leur mauvaise préparation. Parmi ces dyspepsies qu'il faut légitimement accuser de produire la polyurie, citons au premier rang la *dyspepsie des gourmands saturés.*

Certaines causes générales, *phlegmasies*, *fièvres*, et enfin les émotions vives, comme les violents accès de colère, peuvent déterminer une polyurie passagère, de même qu'une glycosurie éphémère. L'intoxication saturnine, comme l'ont remarqué plusieurs médecins anglais et comme M. Charcot l'a vérifié, peut favoriser la polyurie.

Certaines idiosyncrasies, celles qui prédisposent aux rhumatismes, peuvent favoriser la polyurie.

Les conditions de dépôt de l'acide urique combiné ou libre sont principalement : *a.* l'exagération de la sueur; *b.* l'insuffisance des boissons aqueuses; *c.* les productions muqueuses trop abondantes des reins et de la vessie; *d.* l'insuffisance d'élimination par les reins. Cette condition s'observe surtout chez les goutteux dont le sang et les principaux liquides sont saturés d'urates qui forment les dépôts tophacés. On pourrait penser que dans ces cas la maladie ne consiste pas dans une production trop grande d'acide urique, mais uniquement dans le dépôt des urates. Tous les faits concourent à faire admettre une production exagérée, coïncidant avec une élimination insuffisante.

Maladies déterminées par un excès d'acide urique. — 1° La gravelle urique qu'il faut bien distinguer des dépôts d'urine. Quand vous voyez se former de simples dépôts grisâtres ou couleur de rouille dans l'urine exposée à une température basse, regardez cela comme une simple prédisposition, comme un avertissement qui a sa valeur. Ce ne sont encore que des poussières d'urates, poussières dont il faut se défier si elles se reproduisent constamment dans les urines. Quand en urinant vous entendez tomber un *gravier* pendant l'émission des urines, alors c'est la vraie gravelle, qu'il faut traiter sans retard et avec persévérance.

2° *Calculs.* — Les calculs d'acide urique sont durs, mais dans une vessie saine ils sont dans des conditions heureuses pour la lithotritie. C'est par le régime et par un traitement hygiénique convenables qu'on en prévient sûrement le retour, quand on en a débarrassé le malade. Nous avons exposé, page 386, ce traitement hygiénique dans tous ses détails.

3° *Goutte et ses complications.* — Les accidents de goutte se déclarent sous l'influence de l'affection polyurique. C'est alors que les petites articulations se prennent et que l'on voit survenir ces phénomènes qui sont généralement connus, et dont je ne puis rappeler ici que les principaux : douleurs excessives, gonflements articulaires, fièvre, dépôts tophacés, ankylose, marche difficile, douloureuse, etc.

Souvent aussi on voit, sous la même influence, se développer certaines maladies du cœur. Enfin, il est des accidents soudains bien plus difficilement explicables, des morts imprévues et presque subites. Y aurait-il, dans ce cas, une décomposition catalytique des urates du sang en acide oxalique et en urée? J'ai observé chez deux malades, dans des cas de crises de goutte fatales, une augmentation considérable dans la quantité d'urée rendue dans les vingt-quatre heures. La mort, dans ces cas, surviendrait-elle par embolie déterminée par la présence d'un excès d'oxalate de chaux? L'acide urique lui-même ne pourrait-il, dans certains cas, produire ces embolies? Dans l'une ou l'autre supposition, on expliquerait facilement ces cas de mort subite observés si fréquemment chez les goutteux, et pour lesquels on disait que la goutte s'est portée au cœur, au cerveau, etc. L'observation ne peut tarder à éclairer longtemps cette importante question, mais déjà nous pouvons comprendre la fréquence des cas d'embolie observés chez les goutteux.

Le fait capital dans l'histoire de la goutte est celui-ci : *L'accumulation d'urate de soude dans le sang et dans plusieurs organes, soit par excès de production, soit par insuffisance d'élimination, est la véritable caractéristique de la goutte.* Je renvoie à mon *Annuaire de thérapeutique* de 1870; on y trouvera les preuves qui établissent ce théorème étiologique. Je reproduis dans une note de l'Appendice les conditions qui déterminent la formation de l'acide urique dans l'économie, et je renvoie à la page 386, où l'on trouvera ce qui concerne le régime de la goutte et de la gravelle urique; je renvoie également à la page 254 de mon *Annuaire* de 1870 et à celui de 1867.

CYSTINURIE. — *Cystine et calculs cystiques.* — Je ne dirai que peu de chose sur les calculs de cystine. Ils sont rares, on en trouve à peine 2 sur 129 (Taylor). Découverte par Wallaston en 1805 (*Transactions philosoph.*, 1808), la cystine fut étudiée depuis par Marcet, William Prout, en Angleterre; et, en France, par Flaubert (de Rouen), Civiale, Leroy d'Étiolles, Auguste Héraut (de Montpellier). On peut consulter, sur ce sujet, l'excellent article du *Traité de chimie anatomique* de MM. Robin et Verdeil, auquel je ne puis que renvoyer, t. II, p. 526, et le *Traité de la gravelle*, de M. Leroy d'Étiolles fils. — *Propriétés :* Soluble, inodore, cristallise en lames prismatiques hexagonales, brûle avec une odeur alliacée, cristallise facilement. Elle est soluble à la fois dans l'ammoniaque

et dans les acides; mais elle retient plutôt l'acide que l'ammoniaque. — *Analyse :* La cystine a été analysée par Baudrimont et par Malaguti. — *Étiologie :* Sa formule, établie d'après l'analyse de Baudrimont et Malaguti, est $C^6H^6AzS^2O^4$; elle se rapproche donc par sa composition de celle de l'acide choléique, qui est $C^{52}H^{45}AzS^2O^{14}$. L'acide choléique est l'un des principes de la bile, et la cystine doit probablement son origine à une combustion incomplète ou à une transformation des principes de la bile.

On a observé la cystine chez les femmes comme chez les hommes et à tous les âges; elle est plus commune chez la femme. Sur 42 femmes calculeuses, E. Leroy d'Étiolles en a rencontré 5 cystinuriques. — L'*hérédité* a une influence évidente sur sa formation. — On l'a trouvée dans des urines neutres, dans des urines alcalines et dans des urines faiblement acides, où elle semble coexister avec l'acide urique. La cystine a été signalée dans l'économie, dans les reins, dans la vessie et dans les urines.

Prophylaxie. — Le traitement prophylactique consiste à augmenter la quantité des urines par l'usage d'une grande quantité de *boissons aqueuses*. Il faut aussi prendre beaucoup d'*exercice*. Il est bon d'avoir des selles régulières, une à deux chaque jour, en les favorisant à l'aide de purgatifs, qui ont surtout pour effet d'animer les fonctions du foie.

Oxalurie. — La production trop grande d'oxalate de chaux dans le sang est un des problèmes les plus importants, mais aussi les plus difficiles que puisse aborder un médecin. Sa grande insolubilité, la fréquence des conditions qui peuvent lui donner naissance dans l'économie, voilà certes des faits bien dignes de nous faire réfléchir.

Quand la proportion d'oxalate de chaux produit est modérée, il est éliminé par le rein. On l'observe alors dans les urines, sans qu'aucun désordre apparent ne nous ait averti de sa présence. Mais quand la proportion s'en élève, il donne naissance aux graviers et aux calculs d'oxalate de chaux. Ces graviers sont, en général, l'apanage du jeune âge; ils sont plus fréquents dans les campagnes que dans les villes.

Ils sont très à redouter, parce que ces gravelles cristallisent sous forme de lames tranchantes, qu'elles sont très-dures, infiniment peu solubles.

On n'a jusqu'ici signalé l'oxalate de chaux que dans les reins, la vessie et les urines. Mais il est indubitable que dans certaines conditions il doit exister dans le sang, et qu'il doit alors donner lieu à des manifestations variées, dont quelques-unes peuvent être très-redoutables.

C'est Golding Bird (*Revue médico-chirurgicale*, 1848) qui a donné le nom d'*oxalurie* au fait de l'expulsion d'une grande proportion d'oxalate de chaux par les urines. Quoique ce nom ne soit peut-être pas convenable, je l'ai adopté (*Annuaire de thérapeutique*, 1850).

Le nom d'*oxalhypostase* (dépôt d'oxalate de chaux) conviendrait

mieux que celui d'oxalurie, car c'est seulement quand l'oxalate de chaux se dépose dans le sang, dans les reins ou dans la vessie, qu'il devient cause de maladie.

On trouve dans la *Chimie anatomique* de MM. Robin et Verdeil un historique complet sur l'oxalate de chaux considéré comme principe immédiat pathologique ; je ne puis mieux faire que d'y renvoyer mes lecteurs. Je dois cependant mentionner un travail important sur la *présence de l'oxalate de chaux dans les sédiments d'urine;* c'est le mémoire de M. Gallois, imprimé dans la *Gazette médicale.*

Un caractère qui distingue l'oxalurie de l'affection polyurique, c'est son intermittence. L'affection polyurique est une affection habituellement permanente.

Les gravelles d'oxalate de chaux se forment dans des urines peu denses; j'en ai observé assez fréquemment dans des urines d'une densité ne dépassant même pas 1,017. Elles se forment aussi dans des urines acides.

Les particularités intéressantes que présente l'histoire hygiénique de l'oxalate de chaux sont : 1° la fréquence des calculs qu'il forme; 2° la fréquence plus grande des noyaux dont il est la base; 3° les désordres dans la santé qui accompagnent l'oxalurie; 4° l'empoisonnement aigu par la présence de grandes doses d'un composé oxalique; 5° les difficultés du traitement, en raison de l'insolubilité du sel; 6° l'obscurité qui existe sur ses conditions de formation, dans certaines circonstances.

Caractères de l'oxalate de chaux. — L'oxalate de chaux peut se présenter sous trois formes principales : à l'état 1° de dépôts; 2° de gravelles; 3° de calculs.

1° *Dépôts.*—La forme la plus commune et la plus facile à reconnaître est celle de poussière, constituée par des cristaux octaédriques qui ressemblent beaucoup à des cristaux de sel marin, combiné à l'urée, mais qui s'en distinguent par leur insolubilité.

2° *Gravelle.* — Elle a souvent aussi la structure cristalline, présentant des lames blanches tranchantes, dans lesquelles on reconnaît la réunion de cristaux octaédriques. Quand cette gravelle atteint un certain volume, elle constitue alors les calculs d'oxalate de chaux.

3° *Calculs.* — On appelle ces calculs *calculs muraux*, parce qu'ils sont noirs et présentent de toutes parts de nombreuses aspérités. D'où leur vient cette couleur noire? On peut admettre que les lames minces à bord tranchant qui les composent ont, dans les reins, lésé de petits vaisseaux et déterminé des hémorrhagies capillaires; le sang s'est déposé à la surface de ces lames.

Caractères chimiques. — Cette gravelle est des plus insolubles dans l'eau. Quand on la calcine, si la calcination est poussée loin, elle donne de la chaux pour résidu; si la calcination est modérée, elle donne du

carbonate de chaux, qui se dissout avec effervescence dans l'acide chlorhydrique. Si l'on traite cette dissolution par l'oxalate d'ammoniaque, on formera de nouveau de l'oxalate de chaux.

Étiologie. — Conditions de formation : L'oxalate de chaux existe constamment dans l'urine des herbivores. Chez l'homme, sa production, ou du moins son excrétion, est intermittente ; on le trouve principalement dans la deuxième émission d'urine du matin.

Les *causes* de l'existence de l'oxalate de chaux dans les urines sont variées.

Les aliments contenant un oxalate acide, comme l'oseille, les tomates, favorisent évidemment la production d'oxalate de chaux dans l'économie ; il n'est pas besoin d'insister sur ce point ; l'observation démontre en outre que certains acides organiques peuvent, dans des circonstances qu'on n'a pas encore bien déterminées : subir, partiellement au moins, la transformation en acide oxalique ; ainsi, les fruits acides, pommes, poires, contenant des citrates et des malates alcalins, le régime herbacé, déterminent la présence de l'oxalate de chaux dans les urines. C'est ce qui explique la fréquence de ces calculs chez les enfants et chez les habitants des campagnes.

J'insiste sur la première cause, car elle joue un rôle considérable et peut-être exclusif. Il suffit, en effet, de manger de l'oseille, des tomates, pour avoir, peu de temps après, de l'oxalate de chaux dans les urines. — Les fruits acides, pommes, poires, contiennent de l'acide citrique, de l'acide malique, qui, chez les personnes faibles, malades ou prédisposées, se transforment en acide oxalique et augmentent alors, ainsi que certaines herbes, la quantité d'oxalate de chaux contenue dans les urines. Il en est de même des vrilles de raisins que les jeunes paysans mangent avec plaisir.

Enfin, quelques faits semblent me démontrer que des excès de sucre, de vin mousseux, de bière gazeuze, agissent dans le même sens.

Rien n'est donc plus manifeste que l'influence des aliments. Cependant on a vu de l'oxalate de chaux se former dans l'économie hors de l'intervention des aliments contenant de l'acide oxalique ou des acides organiques qui s'en rapprochent par leur composition. Ainsi, en faisant l'autopsie des rats de Montfaucon, on a trouvé, chez ces animaux, des calculs d'oxalate de chaux. M. Lassaigne a également trouvé l'oxalate de chaux comme formant les calculs extraits des vessies de chiens.

M. Wöhler a vu qu'en administrant à certains animaux de l'urate d'ammoniaque, ou en injectant ce sel dans leurs veines, on déterminait dans leurs urines l'apparition de l'oxalate de chaux et de l'urée en excès. Sous ces influences l'acide urique se transforme en acide oxalique et en urée.

Ainsi la polyurie peut se transformer en production abondante

d'oxalate de chaux. On peut adopter cette interprétation pour expliquer la présence de l'oxalate de chaux dans les calculs des chiens et des rats de Montfaucon.

M. Wöhler a également observé qu'en administrant à des animaux de l'essence d'amandes amères privée d'acide cyanhydrique, de l'oxalate de chaux apparaissait dans leurs urines.

On a remarqué en outre que certains états morbides, toutes choses égales, contribuaient, ou à faire apparaître, ou à augmenter la proportion d'oxalate de chaux dans les urines. Parmi ces états morbides il faut mentionner la diminution des fonctions respiratoires, dans les cas d'affaiblissement considérable, de maladies chroniques, de paralysies, de consomption. Il convient d'accuser les maladies faisant obstacle aux fonctions pulmonaires, portant atteinte à la nutrition générale : telles sont les maladies de l'appareil respiratoire (phthisie, bronchite répétée), les convalescences longues, les dyspepsies, le typhus, la fièvre typhoïde, la glycosurie. — Mais avant toute autre affection je dois citer les pertes séminales. La coïncidence des pertes séminales avec la présence de l'oxalate de chaux dans les urines a été notée par trop d'observateurs pour que je n'insiste pas sur ce point. J'ai moi-même constaté cette coïncidence, mais je ne saurais affirmer si elle ne dépendait pas de l'alimentation et d'exercice insuffisant; toujours est-il qu'aux malades affectés de pertes séminales je défends l'usage des aliments contenant de l'acide oxalique ou des principes qui peuvent facilement lui donner naissance. Je ne suis pas moins absolu en leur prescrivant ce qui peut augmenter l'énergie respiratoire, gymnastique, natation, hydrothérapie, etc.

Accidents produits par la formation trop abondante d'oxalate de chaux. — Étudions-les dans les différentes formes de l'affection oxalique. Ils peuvent se rapporter : 1° à la gravelle d'oxalate de chaux; 2° aux calculs et graviers rénaux : 3° aux calculs vésicaux; 4° à l'oxalurie; 5° à l'empoisonnement oxalique.

1° *Gravelle.* — La gravelle d'oxalate de chaux est une cause très-ordinaire des accidents d'hématurie. Cela se comprend sans peine : elle se présente sous forme de petites lames cristallines, dures, qui coupent très facilement le tissu du rein : d'où l'hématurie.

2° *Calculs et graviers rénaux.* — La deuxième forme d'accidents est due aux calculs et graviers rénaux qui sont reconnaissables à leurs formes irrégulières et à leur couleur brune. Ces graviers, par leurs aspérités tranchantes, blessent le rein et donnent lieu à des douleurs de reins, à de l'hématurie. Si à ces symptômes on voit s'ajouter ceux-ci : urines muqueuses, sanguinolentes, purulentes, et cela chez un malade qui mange ou a mangé beaucoup de soupe à l'oseille, on est presque certain qu'il s'agit de graviers ou de calculs d'oxalate de chaux dans

le rein. Dans ces conditions, l'examen sévère des urines, l'étude attentive des antécédents, conduisent presque toujours à un diagnostic précis.

3° *Calculs vésicaux.* — Comme les précédents, ils sont irréguliers et très-durs; ils sont dits *calculs muraux*, à cause de leur couleur et de leurs irrégularités. Ils causent beaucoup de douleur dans la vessie, donnent lieu à des hématuries, à des cystites avec toutes leurs fâcheuses conséquences. Ils sont, de plus, très-difficiles à broyer. Quant à les dissoudre, il n'y faut pas songer dans l'état présent de nos connaissances, car ils sont presque insolubles dans l'eau et dans les dissolvants inoffensifs.

Voici quelle est leur fréquence, d'après un relevé fait en divers musées : à Londres, dans le musée de Hunter, il y en a 1 sur 13; dans celui de Manchester, 1 sur 10; à Guys'hospital, Woods, Norwich et Bristol, 1 sur 3.

4° *Oxalurie.* — Une autre forme d'accidents, dont le principal symptôme est l'émission constante par les urines de gravelle d'oxalate de chaux, a été appelée *oxalurie.*

L'*oxalurie* est caractérisée par de l'inappétence qui peut être accompagnée de gastralgie assez vive. Un autre signe est un abattement et un dépérissement considérables, qui existent quand il y a beaucoup d'oxalate de chaux dans les urines. Un autre symptôme plus curieux encore est un affaiblissement de la vue allant jusqu'à l'*amaurose* (1).

Ces cas d'oxalurie s'accompagnent assez souvent de pertes séminales, qui peuvent expliquer les modifications principales de l'économie que Golding Bird a décrites.

C'est dans ce cas surtout qu'il faut bien se garder de manger des tomates, de l'oseille.

5° *Empoisonnement oxalique.* — Un mot maintenant sur l'empoisonnement par l'acide oxalique. L'acide oxalique ainsi que les oxalates solubles sont des poisons; mais comment empoisonnent-ils? Ils ont une action mécanique sur le système vasculaire, et nullement une action particulière sur le système nerveux, comme la strychnine et la morphine. Comme il y a toujours dans le sang des sels de chaux, l'acide oxalique introduit dans l'économie forme de l'oxalate de chaux *insoluble*, qui amène des *embolies* et des accidents redoutables.

Je suis convaincu que cet empoisonnement s'observe assez fréquemment chez les goutteux, aux dernières phases de la polyurie. C'est qu'alors l'acide urique se transforme en urée et en acide oxalique, en trop grande abondance, d'où la formation d'oxalate de chaux avec ses conséquences. Ce sont les accidents qui surviennent qu'on appelle vulgairement *goutte remontée* J'ai vu des goutteux, qui ne produisaient habituellement que 20 grammes d'urée en vingt-quatre heures, en pro-

(1) Cette amaurose est sous la dépendance d'embolies capillaires.

duire jusqu'à 130 grammes dans le même temps. C'est dans ces cas qu'on voit survenir l'empoisonnement oxalique. Depuis plusieurs années j'insiste sur ces faits d'embolies des goutteux dans mes cours; j'ai aussi traité de l'empoisonnement oxalique dans le mémoire qui termine mon *Annuaire* de 1866.

Prophylaxie, traitement hygiénique. — La production exagérée d'oxalate de chaux peut être rapportée à deux causes distinctes : 1° usage habituel d'aliments contenant de l'acide oxalique ou en donnant par une transformation facile; 2° décomposition anormale des substances protéiques. La prophylaxie de cette production trop abondante d'oxalate de chaux devra donc se rapporter à deux chefs distincts.

Disons, avant d'aller plus loin, qu'il serait très-désirable qu'on pût connaître, mieux qu'on ne le sait aujourd'hui, les conditions de solubilité de l'oxalate de chaux dans certains sels neutres inoffensifs qui peuvent se trouver dans le sang, car de cette connaissance résulteraient des règles de prophylaxie qui s'appliqueraient à tous les cas de production trop abondante d'oxalate de chaux.

Insistons d'abord sur la règle de prophylaxie la plus importante, qui peut convenir dans toutes les conditions où la proportion d'oxalate de chaux rendue par les urines est exagérée. Il faut boire assez d'eau pour que l'urine vienne à une densité de 1,015. Ces boissons aqueuses seront de préférence celles qu'on peut boire en grande quantité : eaux de Contrexéville, Évian, Vals (source Saint-Jean); les décoctions de chiendent fin, de queues de cerises. La quantité d'urine rendue dans les vingt-quatre heures devra être de 1 litre et demi au moins. Les selles devront être régulières, deux par jour si cela se peut. Exercice énergique, frictions sèches, hydrothérapie.

Si, maintenant, nous nous arrêtons à la première condition de la formation de l'oxalate de chaux, celle provenant des *ingesta*, la règle de prophylaxie sera l'abstinence d'oseille (surtout crue) ou sa décoction. L'oseille cuite est moins à redouter, car, quand elle est bien égouttée, la coction lui enlève la plus grande partie du bioxalate de potasse qu'elle renferme; on ordonnera, également, la suppression des haricots verts, de la sauce aux tomates, de fruits verts, l'usage modéré des fruits mûrs et des aliments et boissons sucrés. Ces indications sont surtout impérieuses quand les urines sont muqueuses, purulentes ou sanguinolentes.

Il faut éviter aussi les boissons gazeuses, surtout les vins mousseux et la bière chargée d'acide carbonique. Il est indispensable d'observer les dépôts d'urine après l'usage de divers aliments ou boissons usuels. Chaque oxalurique a une équation personnelle qu'il faut étudier par une observation attentive, afin d'éviter ce qui peut nuire. Dans cette maladie, il ne faut prendre les prescriptions faites pour tous les malades que

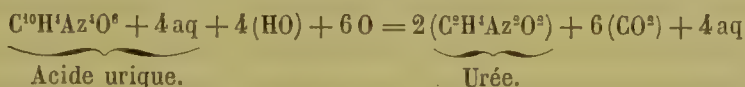
comme des règles générales qui doivent se modifier suivant les individualités morbides.

L'alimentation devra être variée, réparatrice, mais sobre, comme dans les cas de polyurie qui la complique fréquemment. Je supprime les fromages avancés; l'abstinence, ou au moins la diminution des alcooliques, est aussi pour moi de règle, et bien entendu la suppression des aliments qui peuvent donner directement naissance à l'oxalate de chaux.

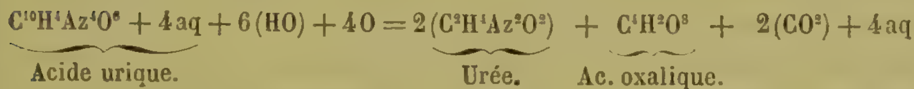
L'exercice énergique au grand air, les soins de la peau, ne sont pas moins utiles; la nécessité d'introduire largement l'air dans les poumons est des plus pressantes.

En effet, si l'acide urique, sous l'influence d'une quantité insuffisante d'oxygène, se transforme en acide oxalique et en urée, quand la proportion d'oxygène réagissant est suffisante, au lieu d'acide oxalique il se produit de l'acide carbonique comme dans les conditions normales. Voilà pourquoi il est important d'activer la destruction des matériaux organiques par la gymnastique, les lotions froides suivies de frictions énergiques.

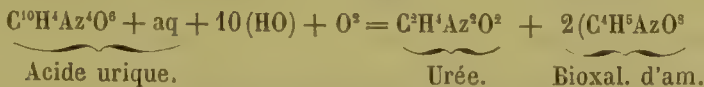
Je donne, dans une série de formules, des exemples de transformation de l'acide urique en acide carbonique et en urée, en acide oxalique et en urée, en oxalate d'ammoniaque et en acide formique.



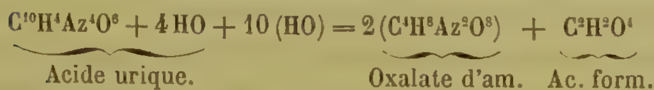
$$\underbrace{C^{10}H^{4}Az^{4}O^{6}}_{\text{Acide urique.}} + 4\,aq + 4\,(HO) + 6\,O = 2\,\underbrace{(C^{2}H^{4}Az^{2}O^{2})}_{\text{Urée.}} + 6\,(CO^{2}) + 4\,aq$$



$$\underbrace{C^{10}H^{4}Az^{4}O^{6}}_{\text{Acide urique.}} + 4\,aq + 6\,(HO) + 4\,O = 2\,\underbrace{(C^{2}H^{4}Az^{2}O^{2})}_{\text{Urée.}} + \underbrace{C^{4}H^{2}O^{8}}_{\text{Ac. oxalique.}} + 2\,(CO^{2}) + 4\,aq$$



$$\underbrace{C^{10}H^{4}Az^{4}O^{6}}_{\text{Acide urique.}} + aq + 10\,(HO) + O^{2} = \underbrace{C^{2}H^{4}Az^{2}O^{2}}_{\text{Urée.}} + 2\,\underbrace{(C^{4}H^{5}AzO^{8}}_{\text{Bioxal. d'am.}}$$



$$\underbrace{C^{10}H^{4}Az^{4}O^{6}}_{\text{Acide urique.}} + 4\,HO + 10\,(HO) = 2\,\underbrace{(C^{4}H^{8}Az^{2}O^{8})}_{\text{Oxalate d'am.}} + \underbrace{C^{2}H^{2}O^{4}}_{\text{Ac. form.}}$$

Il importe aussi de combattre les *pertes séminales* qui coïncident souvent avec la production d'oxalate de chaux dans les urines. On combat les pertes séminales par la régularité de la fonction, par une alimentation froide, en évitant la constipation, en activant les fonctions cutanées par l'hydrothérapie, les frictions, l'exercice.

Pour la production exagérée d'oxalate de chaux qui dépend d'une transformation anormale des matières protéiques, et probablement des urates alcalins qui en dérivent, les règles de prophylaxie sont moins certaines.

Pour les remèdes et pour les boissons, les avis paraissent, au premier abord, opposés, mais je vais montrer que ces indications contradic-

toires peuvent être utilisées dans des conditions que je vais chercher à préciser : on a, en effet, alternativement vanté les boissons acides et les eaux alcalines.

Golding Bird ordonne chaque jour deux à trois tasses d'infusion d'anis ou de feuilles de mélisse, ou de menthe, acidulée pour chaque tasse avec deux à six gouttes d'eau régale; j'ai constaté souvent les bons effets de cette boisson acidulée, mais je ne pense pas qu'elle agisse en facilitant la dissolution et l'élimination de l'oxalate de chaux, je la crois surtout utile pour combattre la dyspepsie qui accompagne si souvent l'oxalurie, qu'on peut penser que dans bien des cas elle la détermine; j'ordonne aussi fréquemment et avec succès, dans le même but, un petit verre, avant chaque repas, de vin de quinquina acidulé avec 2 à 10 grammes d'acide chlorhydrique pur liquide pour 1 litre de vin de quinquina.

M. N. Gallois a vanté les eaux alcalines dans l'oxalurie, surtout lorsqu'elle s'accompagne de polyurie. Je n'y ai eu jamais recours : lorsque les urines sont fortement muqueuses ou purulentes, et même dans les cas les plus favorables, quand les urines contiennent à peine un excès de mucus, j'ai toujours préféré les eaux alcalines calcaires aux eaux alcalines sodiques. Je possède plusieurs observations témoignant de l'incontestable utilité des eaux de Contrexéville; j'ai vu des graviers considérables d'oxalate de chaux, qui avaient longtemps séjourné dans les reins, rendus après une saison pendant laquelle ces eaux avaient été bues largement.

Dans ces conditions, j'ai administré fréquemment avec avantage le benzoate de chaux ou mieux l'acide benzoïque pur, comme je l'ai dit à propos du traitement de la polyurie.

Comme dans cette affection, les vins du Rhin, du Riesling, et le vin blanc de Bourgogne, fourni par le cépage le *melon*, peuvent aussi être très-utiles, mais à la condition expresse qu'ils seront largement étendus d'eau.

On peut aussi prescrire les aliments, tels que les prunes de reine-Claude, qui contiennent, soit de l'acide benzoïque, soit un acide comme le quinique, qui fournit de l'acide benzoïque par son dédoublement.

PHOSPHYPOSTASE (ὑπόστασις). *Dépôts de phosphates dans l'organisme.* — Ce n'est pas la condition d'abondance d'introduction du phosphate de chaux ou du phosphate de magnésie qui doit nous préoccuper au point de vue pathologique (1) : c'est uniquement la condition de *dépôt* anormal dans les organes du phosphate de chaux, du phosphate de magnésie, et beaucoup plus encore du phosphate ammoniaco-

(1) L'élimination trop considérable de phosphate de chaux a été décrite sous le nom de *diabète phosphatique* (??).

magnésien qui agissent comme corps étrangers insolubles, et qui peuvent être l'origine de grands désordres. Jusqu'ici, au point de vue de la pathologie, on n'a étudié les dépôts de phosphate de chaux, de phosphate ammoniaco-magnésien, que dans la vessie et comme constituant de la gravelle blanche et des calculs phosphatiques ; il en a été fait mention (du phosphate de chaux au moins) à propos des prétendues ossifications des artères chez les vieillards et des dépôts tophacés des goutteux. Il est incontestable que dans certaines conditions que nous allons chercher à préciser, il doit se former dans le sang, dans les autres liquides et dans les organes de l'économie, du phosphate ammoniaco-magnésien. Lorsque la proportion en est exagérée, ce corps insoluble doit apporter des troubles dans la circulation et dans les autres fonctions.

Recherchons d'abord les sources principales du phosphate de magnésie, puis indiquons les liquides ou les organes dans lesquels la présence a été constatée. Les muscles, d'après Chevreul, en renferment 0,23 pour 1000 (*Mémoires de la Société d'agriculture de France pour* 1853). L'extrait aqueux de viande en renferme 5,76 pour 1000 [Keller, *Élément inorganique de la chair musculaire* (*Annales de chimie*, 1849)]. Liebig a montré que le phosphate de magnésie est plus abondant dans le muscle que le phosphate de chaux.

La farine de gruau, d'après Berthier (*Mémoires de la Société centrale d'agriculture pour* 1853, p. 308), laisse seulement 0,0068 de cendres qui contiennent : phosphate de potasse, 0,041 ; phosphate de chaux, 0,0016; phosphate de magnésie, 0,0011, presque autant que de phosphate de chaux.

Le phosphate de magnésie se rencontre dans tous les tissus et toutes les humeurs du corps des mammifères. Chez l'homme, il est éliminé par les urines; et par les fèces, chez les herbivores. Le sang de l'homme en contient plus que celui des autres mammifères, 1,68 pour 1000, d'après Poggiale (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXV, p. 110).

Le phosphate ammoniaco-magnésien abonde surtout dans l'urine altérée, et forme la base des calculs urinaires que nous allons bientôt étudier; on le trouve dans les calculs intestinaux des herbivores ; on a constaté sa présence dans les matières fécales des typhiques et des dysentériques. Henri Gmelin (*Chimie*, 1829, p. 1350) signale du phosphate ammoniaco-magnésien dans diverses concrétions pulmonaires. M. Moissenet (*Journ. de chimie méd.*, 1838) a trouvé du phosphate ammoniaco-magnésien cristallisé à la surface péritonéale du côlon ascendant d'un homme mort de méningite (autopsie faite trente-six heures après le décès). Stromeyer dit avoir trouvé du phosphate ammoniaco-magnésien dans le sable des plexus choroïdes (Valentin, *Traité de névrologie*).

Ces citations nous suffisent pour montrer que la formation du phosphate ammoniaco-magnésien a été constatée dans l'économie, mais je ne saurais admettre que cette production soit rare, et qu'elle ne soit pas l'origine de graves désordres quand elle est abondante.

Pour ne pas nous écarter du but principal que nous poursuivons, je vais me borner à indiquer quelques-unes des conditions dans lesquelles il peut se produire, dans le sang, du phosphate ammoniaco-magnésien.

1° L'ingestion répétée de certains sels ammoniacaux peut être une condition de formation du phosphate ammoniaco-magnésien dans le sang; c'est en vue de cette éventualité que je prescris plus rarement le carbonate d'ammoniaque, que j'ai cependant employé avec avantage dans le traitement de certaines formes de la glycosurie qui ne cèdent pas complètement à une alimentation bien réglée et à la gymnastique.

2° Quand le rein n'excrète plus l'urée par suite d'altérations spécifiques de la maladie de Bright, cette matière est alors éliminée par l'appareil digestif. Mais, dans cet appareil, le plus ordinairement elle subit la fermentation ammoniacale et se transforme en carbonate d'ammoniaque. La présence incessante de ce carbonate explique les troubles digestifs qui sont communément observés dens les cas de maladie de Bright, quand la terminaison fatale est prochaine. Ce carbonate d'ammoniaque est aussi partiellement absorbé. Quand il existe du phosphate de magnésie dans le sang, et il en existe toujours quand on mange du pain, il se produit dans le sang du phosphate ammoniaco-magnésien que les reins ne peuvent éliminer. On peut penser, d'après cela, que ces accidents urémiques (accidents dus à l'embolie des capillaires) sur lesquels on a tant insisté dans ces derniers temps, n'ont pas d'autre origine. Car l'urée, par elle-même, est relativement inoffensive.

3° Une cause fréquente de production ammoniacale et d'absorption de carbonate d'ammoniaque, qui doit former dans le sang du phosphate ammoniaco-magnésien, c'est l'alimentation animale excessive avec une habituelle constipation.

La pratique a montré que les purgatifs répétés étaient utiles (1) pour prévenir les congestions et les épanchements sanguins au cerveau; on invoquait, pour expliquer leur utilité, la dérivation inflammatoire sur l'intestin; nous savons aujourd'hui que penser de cette inflammation. N'est-il pas plus simple d'admettre que les purgations agissent en éliminant, non seulement les sels ammoniacaux, mais les phosphates eux-mêmes? car l'observation nous a appris que chez les herbivores,

(1) Louis XIV, dont l'immense appétit est resté historique, n'a-t-il pas dû et sa conservation et son long règne aux purgations régulières ordonnées par ses médecins?

dont l'urine est alcaline, les phosphates insolubles sont éliminés par l'appareil digestif.

Ces prétendues congestions inflammatoires des vaisseaux n'ont-elles pas pour cause et pour origine des dépôts infiniment ténus de matières insolubles, qui se produisent dans le sang (oxalate de chaux, cholestérine, urates alcalins, phosphate ammoniaco-magnésien), qui peuvent servir de noyau à des dépôts de fibrine qui s'opposent à la libre circulation du sang dans les capillaires et amènent secondairement la maladie et la rupture de ces vaisseaux?

Je m'arrête ici, mais on peut pressentir déjà combien cette question de la formation de corps insolubles dans le torrent circulatoire, difficilement éliminés, peut avoir d'importance. Je reviens à la question spéciale des gravelles et des calculs.

Graviers et calculs de phosphates et carbonates terreux (fermentation de l'urine avant son émission). — Les dépôts d'urine, les gravelles, graviers et calculs, qui contiennent du phosphate de chaux, du phosphate ammoniaco-magnésien, du carbonate de chaux, ne dérivent point d'une élimination spéciale ou d'une élimination accrue d'un résidu normal, mais de la décomposition spontanée de l'urine avant son émission. Ce liquide contient des phosphates de chaux, de magnésie, de potasse et de soude, qui constituent les parties inorganiques principales des muscles des os, des graines de céréales; ces résidus ont donc une double origine normale : les matériaux du corps et les aliments et boissons dont l'homme use chaque jour. Ils ne peuvent donc être éloignés de l'alimentation. La véritable maladie est dans les voies urinaires et surtout dans la vessie, qui le plus souvent n'est que secondairement affectée.

Voici, en résumé, les caractères principaux des graviers et calculs qui se forment dans l'urine qui a perdu son acidité naturelle. On reconnaît ces calculs à ce qu'ils se dissolvent en grande partie dans les acides, sans donner d'effervescence, et que la dissolution limpide précipite par une dissolution alcaline; ils laissent, par la calcination, un résidu terreux non effervescent par les acides.

Phosphate de chaux. — Ce sel est toujours mêlé de mucus dans les calculs, et encore ne se rencontre-t-il jamais pur; les calculs où le phosphate de chaux domine ont une surface polie et légèrement brunâtre ; ils sont formés de la réunion de lamelles concentriques qui se séparent avec facilité; la cassure de ces lamelles est rayonnée et paraît formée par la réunion de fibres parallèles; quand on chauffe ces calculs, ils noircissent, parce que le mucus qui leur sert de ciment se charbonne en répandant une odeur de corne; à une chaleur plus vive ils fondent, et cela d'autant plus facilement qu'ils contiennent du phosphate de magnésie, qui les rapproche des calculs fusibles dont nous parlerons plus loin.

Phosphate ammoniaco-magnésien. — Le phosphate double de magnésie et d'ammoniaque, associé au mucus, constitue souvent la partie principale de calculs urinaires qui sont ordinairement blancs et brillants; leur surface est habituellement raboteuse, hérissée de points brillants; leur structure n'est jamais lamelleuse; ils sont habituellement très-faciles à broyer; cependant, dans quelques cas, on les trouve durs, à cassure cristalline; ils paraissent formés alors en grande partie par la réunion de petits cristaux dérivant du prisme droit à base rectangulaire. La potasse caustique en dégage de l'ammoniaque; chauffés sur une feuille de platine, ils noircissent en dégageant de l'ammoniaque; ils donnent un globule rouge lorsqu'on les chauffe vivement avec un peu d'azotate de cobalt.

Calculs fusibles. — On désigne sous ce nom des calculs formés par la réunion de phosphate de chaux et de phosphate ammoniaco-magnésien, unis par du mucus. Ces calculs sont allongés, arrondis, légers; mais ce qui les caractérise surtout, c'est que, chauffés au chalumeau après la destruction du mucus, ils fondent avec une grande facilité.

Carbonate de chaux. — Ce sel se dépose souvent dans les urines des herbivores, par exemple du lapin nourri d'herbes; il se trouve très-rarement dans les urines de l'homme, jamais pur, toujours associé au mucus et à d'autres sels; avec les phosphates de chaux et ammoniaco-magnésiens dans les urines des vieillards qui ont la vessie malade, et dans certains cas, dans la vessie des individus qui prennent des eaux de Vichy après avoir subi l'opération de la lithotritie.

J'ai trouvé du carbonate associé à l'oxalate de chaux dans un gravier enclavé dans un des reins d'un enfant (*Journal de pharmacie*, 1839). Rien n'est plus facile que de constater la présence du carbonate de chaux dans un calcul; il suffit pour cela de le traiter par l'acide azotique étendu de dix fois son poids d'eau; il y a effervescence d'acide carbonique, et la solution filtrée précipite de l'oxalate de chaux lorsqu'on y ajoute de l'oxalate d'ammoniaque.

De la *silice*, des grains de minerais insolubles, ont été trouvés par Fourcroy, Berzelius et M. Boussingault, comme noyau des calculs phosphatiques; il paraît que cette silice a été introduite accidentellement dans la vessie. Nous ne nous y arrêterons pas ici.

Des conditions de dépôt des gravelles et des calculs phosphatiques.— Les phosphates terreux se déposent dans les urines, qui deviennent alcalines, quelles que soient les causes de cette alcalinité.

a. *Ingesta.* — L'usage et surtout l'abus des alcalins, bicarbonates de soude, de potasse, de sels de potasse ou de soude, dont l'acide est organique; des eaux alcalines (exemple : de Vichy et de Vals), favorisent le dépôt des phosphates dans la vessie. Une nourriture dans laquelle il entre beaucoup de fruits, d'herbes, de pommes de terre, de fraises, pro-

duit le même effet, en rendant les urines alcalines. Si, dans ce cas, la vessie ne se vide pas, il peut se déposer et il se dépose toujours du phosphate de magnésie, du carbonate de chaux, du phosphate de chaux. Voyez l'urine des herbivores; si elle est trouble, c'est qu'elle contient beaucoup de carbonate de chaux avec des phosphates de chaux et du phosphate ammoniaco-magnésien à l'état de poussière. Voilà pour l'influence des *ingesta*.

b. *Vessie se vidant mal.* — Mais comment se fait-il que ces *ingesta* ne produisent pas les mêmes effets chez les différents sujets? C'est que chez les uns la vessie est saine et se vide complétement, tandis que chez les autres cette même vessie, paralysée ou enflammée, a perdu sa force contractile, et alors elle ne peut se vider qu'incomplétement par la seule action des muscles abdominaux. C'est pourquoi ces calculs se rencontrent bien plus fréquemment chez les vieillards dont les voies urinaires sont malades, et chez lesquels l'émission de l'urine peut être gênée par diverses causes, telles que les paralysies, les inflammations chroniques, les rétrécissements de l'urèthre, les hypertrophies de la prostate. Les cystites chroniques dont le point de départ est la vessie sont rares; mais les cystites qui ont débuté sous l'influence des maladies du canal de l'urèthre, d'anciennes blennorhagies, qui ont amené des rétrécissements, sont très-fréquentes.

c. *Fermentation ammoniacale.* — Nous avons dit que si la vessie ne se vide pas ou ne se vide qu'incomplétement, les urines qu'elle contient deviennent quelquefois alcalines. Comment se produit donc ce phénomène? C'est que l'urine renferme de l'urée (nous rejetons, en moyenne, par les urines, 25 grammes d'urée en vingt-quatre heures). Cette urée peut se décomposer en carbonate d'ammoniaque, et il suffit pour cela que *deux équivalents d'eau* viennent s'ajouter à sa formule.

Cette décomposition de l'urée en acide carbonique et en ammoniaque s'effectue le plus souvent sous l'influence d'un ferment spécial organisé et vivant. On a donné à cette transformation le nom de fermentation ammoniacale.

Cause de cette fermentation ammoniacale. — Cette transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque est-elle spontanée? Non. Nous pouvons laisser très-longtemps de l'urée dans de l'eau et il n'y aura point de décomposition. Les urines qui ne contiennent, comme produit organisé, que des cellules d'épithélium et du mucus, ne subissent pas dans la vessie la fermentation ammoniacale; mais il n'en est pas de même des urines qui renferment du pus, elles subissent habituellement la fermentation ammoniacale. Ici se présente une question. Est-ce le *pus seul?* ou bien est-ce le pus accompagné d'un *ferment spécial?* On ne le sait pas; mais ce que nous savons, c'est que presque toutes les fois qu'il y a du pus dans l'urine, elle se décompose.

M. Dumas a désigné sous le nom de *fermentation ammoniacale* la fermentation de l'urée, c'est-à-dire sa conversion en carbonate d'ammoniaque, sous l'influence de l'eau, d'un ferment et d'une température convenable. M. Jacquemart a fait des expériences à ce sujet, et a démontré la constance de ce phénomène toutes les fois qu'il s'est placé dans des conditions favorables d'expérimentation.

M. Pasteur, dans son Mémoire sur les générations dites spontanées, a étudié le ferment de la fermentation ammoniacale; c'est une *torulacée* formée de petits grains disposés en chapelet. Elle se développe toutes les fois que l'urine est devenue ammoniacale par la transformation de l'urée.

M. V. Tieghem a observé la constance de ce petit végétal toutes les fois qu'il y a fermentation de l'urée; il a étudié les conditions d'existence de ce ferment organisé et vivant. Il distingue plusieurs circonstances différentes.

J'ai exposé en détail toutes ces observations dans mon *Annuaire pour* 1866, p. 318 à 325; j'y reviendrai en traitant des ferments morbides.

Signes. — Les symptômes qui annoncent la formation dans la vessie de ces calculs ou graviers composés de phosphates est un dépôt plus ou moins abondant de mucus dans les urines, qui contiennent aussi du phosphate de chaux, du phosphate ammoniaco-magnésien. On y trouve aussi presque toujours du carbonate de chaux et même quelquefois de l'oxalate de chaux. Ces urines ont une odeur ammoniacale ou putride très-désagréable.

Provenance. — Ces calculs viennent des résidus de notre corps, des os, des muscles, qui se renouvellent constamment et contiennent des phosphates de chaux, de magnésie, de potasse, de soude, que l'on retrouve comme produits des mutations de nos tissus. Les matériaux de ces calculs proviennent aussi des résidus de nos aliments. Que contiennent les cendres du blé, du pain? Des phosphates de chaux, de magnésie, de fer et surtout de potasse. Il y a beaucoup plus de phosphates dans les cendres de blé que dans les cendres de l'homme. Le phosphate de potasse qui s'y trouve en grande quantité se transforme, dans l'acte de la nutrition, à l'aide des sels de chaux contenus dans les eaux potables, en phosphate de chaux.

Pourquoi trouve-t-on aussi peu de graviers de phosphates, malgré la présence constante du phosphate de chaux et du phosphate de magnésie dans nos aliments? C'est qu'ils sont très-solubles dans les liquides de l'économie et dans l'urine faiblement acide. Au contraire, ils sont très-peu solubles dans l'urine quand elle devient alcaline.

On ne peut donc pas éloigner les phosphates de l'alimentation, comme nous avons éliminé l'oxalate de chaux. Nous ne pouvons pas non plus

les expulser, à l'aide d'une grande quantité de boissons aqueuses; car quand les urines sont alcalines, elles déposent les phosphates qu'elles renferment, même lorsque leur densité est très-faible.

Accidents produits par le dépôt de phosphates dans la vessie. — Les accidents produits par suite de la formation de gravelles et calculs phosphatiques sont redoutables. Notons d'abord que ces calculs s'accroissent vite; une seule saison de Vichy suffit pour les former. J'ai vu un malade lithotritié avant son départ pour les eaux, et pour lequel une opération fut nécessaire au retour. Les cas nombreux de récidives des calculs urinaires qu'on lit dans les ouvrages de lithotriteurs se rapportent, pour le plus grand nombre, aux pierres phosphatiques.

Le dépôt de gravelles et calculs phosphatiques étant presque toujours sous la dépendance de vessies qui se vident incomplétement, qui ont perdu toute leur contractilité, l'urine ne s'écoule alors que lorsque la vessie est distendue outre mesure. De là ces besoins fréquents d'uriner, ces incontinences d'urine, qui désolent les malades. Ajoutons, pour compléter ce triste tableau, que la vessie s'altère de plus en plus, sous la double influence du pus et d'une urine ammoniacale putréfiée.

La résorption de certains éléments du pus et du carbonate d'ammoniaque conduit bientôt aux accidents de l'urémie et de l'infection purulente. Aussi, courte est la vie des malades en proie à ces affections quand ils ne sont pas judicieusement soignés; heureusement que le traitement est aussi rationnel qu'efficace. Nous allons rapidement en exposer les bases.

Prophylaxie et traitement hygiénique des gravelles et des calculs phosphatiques. — Quand le dépôt de gravelles et calculs phosphatiques est accompagné de cystite et que les urines contiennent du pus et un excès de mucus, on a généralement recours aux préparations térébenthinées, pilules de térébenthine, capsules de goudron, de térébenthine, sirop de térébenthine, eau de goudron, infusion de bourgeons de sapin, etc.

Je ne voudrais pas nier l'utilité de ces agents, elle est incontestable; mais ce serait une préjudiciable erreur que de compter sur eux d'une manière absolue et surtout d'en prolonger l'usage outre mesure, en négligeant les moyens vraiment efficaces.

Si l'on a des raisons pour ne pas recourir immédiatement à l'emploi de la sonde, voici les agents qui, administrés à l'intérieur, peuvent offrir des chances de ramener l'urine à son état acide normal.

Je place en première ligne l'acide benzoïque pur à la dose de 1 à 2 grammes en dissolution dans 1 litre d'eau bu dans les vingt-quatre heures. Cet acide passe dans les urines en nature ou à l'état d'acide hippurique. Landerer assure qu'il en est de même de l'acide gallique qu'on peut prescrire à une dose double de celle de l'acide benzoïque (2 à 4 grammes pour 1 litre d'eau). On peut conseiller la limonade nitrique

ou bien l'eau régale à la dose de quatre à cinq gouttes dans une tasse d'infusion de camomille avant chaque repas.

Ces moyens doivent être abandonnés si les urines ne deviennent pas limpides à l'émission, et surtout si la santé générale se détériore, si les forces déclinent. Il n'y a pas alors à hésiter, il faut recourir au moyen sûrement efficace.

Avant tout, il faut apprendre au malade à se sonder lui-même; car, la première règle, c'est de *vider régulièrement et complétement la vessie toutes les six heures.* On ne peut remplir cette condition si l'on est forcé de recourir si fréquemment à une main étrangère.

Je n'aurai pas besoin d'insister beaucoup pour montrer l'indispensable nécessité de cette pratique.

La vessie ne se vidant pas, le pus et le ferment spécifique de la fermentation ammoniacale restent constamment dans son bas-fond ; à mesure que de nouvelle urine est versée par les uretères, l'urée subit sa transformation en carbonate d'ammoniaque. Le ferment n'est jamais éliminé que partiellement, et il arrive toujours dans le réservoir une nouvelle liqueur fermentescible. C'est un cercle vicieux fatal qui est suivi de désordres variés et qui se termine par la mort. A Bicêtre, on voit peu entrer de vieillards atteints de maladies de vessie chroniques: ce n'est pas que ces affections soient plus rares dans la classe des pensionnaires qui sont reçus dans cet asile, mais par insouciance de leur santé, par défaut d'éducation spéciale et de prévoyance, ils n'apprennent pas, quand ils sont atteints de catarrhes chroniques de la vessie, à se sonder eux-mêmes, et ils meurent avant d'entrer dans cet hospice. Les hommes intelligents et soucieux de leur santé ne négligent pas cet apprentissage. Ce soin entre, tant que leurs urines ne sont pas rendues limpides, dans leurs habitudes hygiéniques, et, grâce à ces sondages réguliers, tout danger disparaît. J'ai vu de pareils hommes atteindre un âge très-avancé.

Si, par la pratique qui a pour but de vider régulièrement et complétement la vessie, on peut, dans bien des cas, non-seulement conjurer tout danger, mais encore arriver à une solide guérison, il en est d'autres où cela ne suffit pas et pour lesquels il faut recourir au lavage de la vessie. Cette opération a un triple but : 1° celui d'éliminer les dernières parties du ferment ammoniacal qui reste dans le bas-fond de la vessie ou de détruire sa vitalité; 2° celui de modifier heureusement les altérations pathologiques de la vessie; 3° celui de ranimer la contractilité de cet organe.

Les injections consisteront d'abord en eau pure à la température de l'urine (37 degrés), puis en eau successivement plus froide, en abaissant la température d'après la tolérance de l'organe. On peut, suivant l'effet obtenu, varier la nature du liquide injecté.

Le premier auquel on pensera sera de l'*eau phéniquée* contenant depuis un demi-gramme jusqu'à 5 grammes d'acide pour 1000 grammes d'eau. J'ai souvent prescrit avec avantage la solution *alumineuse benzoïnée de Mentel* (*Formulaire magistral*, p. 360), depuis une demi-cuillerée à café jusqu'à une cuillerée à bouche et plus, progressivement, pour un litre d'eau. On peut recourir à d'autres solutions; celle qui a été le plus employée est celle au nitrate d'argent, depuis un demi-gramme jusqu'à 2 grammes pour un litre d'eau.

Je dois ajouter en terminant que depuis plusieurs années j'ai bien rarement recours aux injections, même d'eau pure. Des bains prolongés, des boissons aqueuses abondantes, ayant le soin de vider la vessie toutes les six heures, cela suffit presque toujours; s'il était nécessaire de pratiquer des injections, on peut consulter les pages 312 et suivantes de mon *Annuaire* de 1867.

Je termine ici ces notions sur les matières insolubles excrétées par les reins; j'y ai consacré un long article, parce que je suis convaincu que la continuité de l'insuffisance ou de l'irrégularité dans les excrétions des reins doit souvent être regardée comme la cause première de beaucoup de dérangements de santé. Rétablissez l'ordre quand il en est temps, et vous préviendrez d'irrémédiables complications.

II. — PEAU

Fonctions et excrétions de la peau. — L'étude des excrétions de la peau a une très-grande importance en hygiène, parce que l'amoindrissement ou la perversion de quelques-unes de ses fonctions est la cause principale ou accessoire d'un grand nombre de maladies. Parmi les maladies aiguës, notons celles qui sont déterminées par le refroidissement non suivi de réaction, dont nous parlerons dans la division de l'ouvrage consacrée à la chaleur. Parmi les affections chroniques, le cancer, la scrofule, la bronchorrhée, la diarrhée séniles, l'albuminurie, etc., se rattachent par des côtés intéressants à la perversion, à l'amoindrissement des fonctions de la peau ou de ses annexes; enfin les maladies si diverses qui atteignent le tégument externe, modifient profondément ses fonctions.

L'hygiène de la peau est très-compliquée, parce qu'une foule de modificateurs peuvent agir sur elle. Nous possédons également des moyens variés, puissants, pour animer et modifier ses fonctions. Les excrétions principales de la peau sont : 1° la sueur et la transpiration insensibles ; 2° la matière sébacée; 3° les matières épidermoïdales (cellules de l'épiderme, poils, ongles, amidon, etc.). Voici l'ordre que nous allons suivre : Nous dirons quelques mots sur l'anatomie et la physiologie de la peau, nous étudierons ensuite les principales maladies qui peuvent être déterminées par l'amoindrissement, la perversion, la négligence de

soins; nous jetterons un coup d'œil général sur l'étiologie des maladies de la peau, et enfin nous arriverons à l'étude des modificateurs (frictions, massage, bains, hydrothérapie, cosmétiques, etc.).

Chez l'homme adulte, la peau occupe en moyenne, en superficie, 1 mètre 1/3 carré. On distingue le derme ou chorion, l'épiderme et ses dépendances. Le substratum est un tissu fibreux élastique fournissant de la gélatine par sa décoction avec l'eau. Les papilles sont constituées par les ramifications nerveuses comprenant les nerfs de la sensibilité, ceux de la vie organique qui président aux décompositions chimiques, aux phénomènes de la calorification, puis enfin les nerfs du sens spécial du toucher. Les vaisseaux sont constitués par des vaisseaux capillaires, artériels, veineux, lymphatiques, dont le rôle est des plus importants par leur étendue et leur spécificité. Mentionnons les 400 000 glandes sudorifères découvertes par Stenon et si bien étudiées par Breschet, par Sappey, organes excréteurs de la transpiration insensible, de la sueur. Les glandes sébacées sécrètent une matière grasse nécessaire pour donner de la souplesse aux poils et à l'épiderme. Enfin les bulbes pileux, organes producteurs des poils, appartenant au derme par l'origine et à l'épiderme par le produit d'excrétion. L'*épiderme* est constitué par des résidus ou des excrétions. Un liquide muqueux apparaît d'abord à la surface du derme, en rapport avec les capillaires et les glandes; puis, par des transformations successives, se montrent le corps muqueux, les cellules naissantes à noyaux, les cellules pigmentaires; ces dernières ne sont pas sans analogie avec le bulbe pileux. En dernier lieu se forment les cellules anciennes à lamelles, qui se renouvellent incessamment, ainsi que les ongles et les poils. Toutes ces productions présentent une grande analogie de composition avec les cellules épithéliales. Ce sont des matières albuminoïdes modifiées contenant plus de soufre, plus de fer, plus de sels que l'albumine du sang, et remarquables par leur insolubilité dans l'eau contenant un à deux millièmes d'acide chlorhydrique.

Les *propriétés physiologiques* de la peau sont des plus variées, comme doivent l'être celles d'un appareil aussi complexe; elles se rapportent : 1° à la protection des autres organes, nous en parlerons plus loin, en traitant des excrétions épidermoïdales; 2° à la fonction tactile, qu'il est si important de maintenir active, pour conserver l'énergie des transformations qui s'exécutent dans le derme, et pour prévenir l'anesthésie : l'électricité, les frictions, le massage, sont les armes que nous employons pour atteindre ce but; 3° à la calorification : nous traiterons cette question dans la division consacrée à la chaleur; 4° à l'absorption : elle est douteuse, exceptionnelle; les frictions mercurielles, l'absorption de la pommade au sulfate de quinine au creux de l'aisselle, de l'iodure de potassium entraîné dans un jet de vapeur à 38 degrés (Bremond), éta-

blissent à la fois la possibilité de cette absorption et sa faible puissance; dans un bain d'eau elle est nulle ou peu s'en faut, comme Homolle l'a démontré; 5° à l'élimination grasse; 6° à l'élimination amyloïde; 7° à l'élimination sudorale; 8° à l'élimination épidermoïdale. Nous allons nous arrêter sur ces quatre derniers points.

Élimination grasse de la peau. — Les follicules (glandes sébacées) ont été étudiés par Hugier, Robin, Sappey. Ils sont en rapport avec les bulbes pileux; ils sécrètent un corps onctueux, gras, dans lequel Lutz a trouvé des acides oléique, stéarique, de la soude, de la potasse, de la cholestérine, de l'albumine. Ce corps sert à oindre la peau, les poils et à l'excrétion de la cholestérine. Chaque poil a ainsi deux organes lui fournissant la pommade nécessaire à sa conservation. Quand les cheveux sont longs, très-abondants, cette perte de matière grasse peut contribuer à affaiblir. L'administration de l'huile de foie de morue, d'un ferrugineux, répare cette exagération de perte.

L'*élimination amyloïde* a été démontrée par Luiz et Rouget. Cette matière peut jouer le rôle de la farine de riz, pour absorber la graisse éliminée en excès et servir ainsi à la conservation des poils.

Sueur, transpiration insensible (élimination aqueuse). — L'élimination aqueuse est très-variable pour la quantité. Sous l'influence de l'exercice elle augmente; elle est alors en rapport avec l'intensité des phénomènes chimiques se passant à la périphérie : c'est le modérateur de la chaleur animale. Elle est très-faible dans la polydipsie et dans la glycosurie intense. On a cherché à évaluer sa quantité; on a dit qu'elle était de 1 gramme par minute, 1 kilogramme et demi environ dans les vingt-quatre heures. Cette quantité, qui est variable à chaque instant, suivant les conditions où l'on est placé, me paraît trop élevée pour une moyenne. Les principales conditions d'accroissement sont l'exercice, l'élévation de température à la périphérie, la fièvre, les sueurs nocturnes des phthisiques. Les conditions de diminution sont : l'abaissement de température à la périphérie, le repos, l'inanition, la polydipsie, la glycosurie intense, l'albuminurie chronique. On a exagéré le rôle de l'élimination sudorale comme moyen d'excrétion. On va voir, en examinant l'analyse suivante, due à Favre, combien elle renferme peu de matières fixes pour 1000 grammes :

Eau	995-5733
Acide hydrotique, hydrotate de soude et de potasse	1,5623
Matières grasses	0,0136
Sulfates alcalins	0,0115
Chlorures de sodium	2,2305
Urée	0,0428
Acide lactique, lactate de soude et de potasse	0,3171
Albuminates alcalins	0,0050
Chlorure de potassium	0,2437
Phosphates alcalins, phosphates alcalino-terreux, sels calcaires, débris d'épithélium	0,0002

La sueur contient moins de 4 grammes et demi pour 1000 de prin-

cipes immédiats solides, dont il faut défalquer plus de 2 grammes de sels divers. Il reste à peine 2 grammes de matières organiques, parmi lesquels il faut compter l'acide sudorifique, l'urée, les graisses, les matières épithéliales, dont le rôle est très-effacé. Les bases sont : la soude, la potasse et la chaux, les acides chlorhydrique, phosphorique, lactique, sudorique, et les acides gras volatils. La présence de ces derniers acides, non accusée dans l'analyse de Favre, l'est bien par l'odeur spéciale de la sueur des travailleurs. La formule de l'acide sudorique dans le sudorate d'argent est de $C^{10}H^{8}AzO^{13}$ Aq. Le nombre des équivalents est le même dans les acides urique, inosique et l'oxyde xantique. La sueur possède une réaction acide. Aux pieds et aux aisselles elle est souvent alcaline. Par le peu de principes immédiats solubles que la sueur contient, par leur innocuité, on comprend le vide des théories humorales qui attribuaient un rôle de dépuration considérable aux excrétions sudorales exagérées. La suppression subite, ou même chronique, de la sueur peut être la cause ou l'indice de plusieurs maladies, comme nous allons le dire ; mais ce rôle ne peut être attribué au défaut d'élimination de substances nuisibles.

La transpiration insensible suffisante est un meilleur indice de santé que les sueurs abondantes. Quand elle est régulière, c'est un *critérium* de la force ; par son excès, la sueur affaiblit ; elle est l'indice de l'exagération et de l'irrégularité du travail organique. Il faut se défier des sueurs et des transpirations supprimées. La suppression brusque est souvent suivie de phlegmasies du refroidissement. La suppression habituelle accompagne ordinairement la glycosurie, l'albuminurie chronique, etc. On a noté des modifications dans la nature de la sueur : visqueuse, sucrée, médicamenteuse.

Productions épidermoïdales. — *Épiderme.* — Les cellules de l'épiderme, de l'épithélium, le mucus, les matières cornées, les poils, diffèrent surtout de l'albumine du sang et de l'œuf par leur insolubilité relative. D'après les analyses, les proportions de soufre et d'oxygène y sont très-légèrement plus élevées que dans l'albumine. Outre leur rôle d'organe protecteur, à un certain point de vue je les considère comme des résidus insolubles des transformations des matières protéiques destinés à être éliminés de l'économie. Comme dans la cystine et dans l'acide choléique, le soufre semble s'y accumuler, mais en proportion relativement faible.

COMPOSITION COMPARATIVE DE L'ÉPIDERME ET DE L'ALBUMINE (Scherer).

	Épiderme.	Albumine.
Carbone	50,24	53,59
Hydrogène	6,81	7,27

	Épiderme.	Albumine.
Azote.................	17,22	15,72
Oxygène, soufre.......	25,63	23,52

ANALYSE DE L'ÉPIDERME (Joulig). — Matière cornée, 93. — Substance gélatiniforme, 5. — Graisse, 0,5. — Sels, perte, 1,5.

Toutes les matières épidermoïdales ont une analogie d'origine; ce sont des exsudations plastiques du derme. Les productions épidermoïdales protégent les organes qu'elles renferment contre le froid et les autres agents extérieurs; elles s'opposent à l'absorption des gaz, des liquides et des solides délétères. Beaucoup de substances en apparence inoffensives deviendraient éminemment dangereuses sans la protection de l'épiderme. De l'eau acidulée avec un ou deux millièmes d'acide chlorhydrique ou d'un autre acide, en contact avec les organes que l'épiderme renferme, les dissoudrait s'ils n'étaient garantis par cette couche insoluble. Les circonstances principales qui augmentent la quantité des productions épidermoïdales sont l'âge viril et une irritation locale provenant de percussion ou de frottement réitéré. Dans les travaux professionnels on remarque cette production épidermoïdale s'exagérer : à la malléole externe chez les *tailleurs*, à la rotule chez les *boulangers*, à la partie antérieure et postérieure de la cuisse chez les *cordonniers*. Le travail corporel, les bains, les frictions, le massage, les pratiques de l'entraînement du pugiliste, augmentent l'excrétion de l'épiderme; le rasoir employé chaque jour, la coupe régulière des cheveux, accroissent la production des poils. Les lichens et les eczémas chroniques sont deux voies actives d'éliminations épidermoïdales qu'il faut quelquefois respecter, surtout dans la vieillesse, quand ces excrétions sont fortement amoindries sur les autres parties du corps. De même qu'il existe une relation, une loi de balancement, entre la production de l'urine et celle de la sueur, de même il en existe une entre la production des cellules épithéliales et les productions épidermoïdales. Quand ces dernières diminuent les autres augmentent, c'est alors qu'on observe ces bronchorrhées chroniques, ces cystites, ces diarrhées, ces flux muqueux si communs dans la vieillesse ou chez les femmes indolentes. Si ces résidus ne sont pas éliminés par les muqueuses, ils peuvent contribuer à la formation des tumeurs scrofuleuses, cancéreuses ou tuberculeuses.

Influence pathogénique de l'insuffisance des fonctions de la peau. — Les maladies qui peuvent être déterminées par l'amoindrissement, la perversion des fonctions de la peau, la négligence des soins qu'elle exige, sont nombreuses; elles ont été observées ou pressenties dans tous les temps. Je vais rappeler quelques exemples que l'histoire nous a fait connaître et quelques autres que nous pouvons observer dans des circonstances particulières. A Athènes, à Rome, le luxe des bains, toutes

les pratiques auxquelles les baigneurs se soumettaient, témoignent assez combien les anciens attachaient d'importance à maintenir l'activité des fonctions de la peau. De l'eau à différentes températures, des frictions avec des instruments variés, des étrilles en os et en écaille, l'emploi de la farine de lupin, du savon gaulois, de la terre glaise, des massages prolongés avec de l'huile parfumée (Michéa, *Union médicale*, 10 avril 1856) : voilà toute une série de moyens mis en œuvre par les masseurs (*tractatores*) dans ces splendides édifices consacrés aux soins de la peau. Parmi les médecins il n'en est pas qui, plus que Hufeland (*Macrobiotique*) ait insisté sur l'utilité de ces soins; il cite avec raison l'exemple du palefrenier qui ne les néglige pas un seul jour pour le cheval qui lui est confié. En étudiant plus loin l'hydrothérapie, l'entraînement du pugiliste, nous verrons que, de notre temps, ces utiles pratiques transmises par la tradition se sont à la fois simplifiées et perfectionnées.

Ce n'est point une chose facile que d'indiquer les maladies qui peuvent être déterminées par l'altération, par l'amoindrissement des fonctions de la peau. Ces questions comprennent un grand nombre de problèmes ardus qu'on ne peut encore sévèrement aborder; ce que je vais exposer ne sera donc qu'un essai, qu'un premier pas dans cette voie nouvelle. Si beaucoup de réserve est commandée par la difficulté du sujet, il faut se garder d'un scepticisme indolent; il faut donner comme vérité acquise ce qui est démontré; comme hypothèse ce qui ne l'est point encore et qui doit y conduire par des recherches bien dirigées. Les fonctions de la peau peuvent être entravées, modifiées par les causes les plus diverses : 1° par des actions directes, parmi lesquelles je citerai l'application d'un vernis sur toute la surface du corps, des brûlures étendues; 2° par des actions indirectes ou internes, exemple : empoisonnement par plusieurs substances; modification générale par les virus varioleux, rubéoleux, scarlatineux, etc. Donnons quelques exemples de l'influence pathogénique de la diminution, de la perversion ou de la suspension des fonctions de la peau : 1° congestions vers les séreuses, les muqueuses, le tissu cellulaire, les organes intérieurs (phlegmasies du refroidissement); 2° congestion rénale (produisant l'albuminurie, la polydipsie); 3° appauvrissement général ou misère physiologique (sous la dépendance de l'inertie relative des capillaires de la peau); 4° congestion des lymphatiques, accumulation de résidus albuminoïdes insolubles vers divers organes, d'où, avec misère physiologique, scrofules, tubercules, cancers; 5° circulation générale modifiée, engorgement des veines caves (maladies du cœur); 6° altération dans la composition du sang à la périphérie (scorbut); 7° innervation modifiée, d'où tétanos des blessés; 8° maladies de la peau, exemple : modifications de l'épiderme (dartres, psoriasis, lichens); champ plus convenable au développement des parasites (podures, mucédinées).

Je vais revenir en détail sur quelques-unes des questions que je viens d'indiquer sommairement.

Albuminurie (*maladie de Bright*). — La présence de l'albumine dans les urines peut tenir à des conditions très-variées qui peuvent être absolument indépendantes des fonctions de la peau ; je me contenterai d'en citer deux exemples. L'injection d'albumine de l'œuf dans les veines provoque une albuminurie passagère ; le rein goutteux, chargé de bi-urate sodique, souvent à la longue, laisse passer de l'albumine dans les urines. On a rangé la maladie de Bright parmi les affections des reins, parce qu'on trouve toujours, dans des formes déterminées de l'albuminurie chronique les altérations anatomiques décrites par Bright, et que les désordres les plus graves sont la suite de ces altérations. Ajoutons, et j'insiste sur ce point, que ces altérations ne sont pas toujours primitives ; cela ressort de plusieurs observations de Rayer et d'observations très-attentives que j'ai faites avec Stuart Cooper. La classification de la maladie de Bright parmi les affections des reins n'indique rien pour la cause et pour le traitement.

Avant d'aborder la question étiologique de l'albuminurie chronique, un mot sur l'état du sang. Dans cette maladie, le chiffre de la fibrine est normal, mais le nombre des globules est abaissé ; il peut descendre de 127 à 61. La proportion d'albumine diminue ; la densité du sérum du sang peut décroître de 1,028 à 1,013, d'où les hydropisies qui sont si fréquentes dans l'albuminurie chronique. Voici les raisons principales qui m'ont conduit à rattacher l'albuminurie chronique à une perversion ou à un affaiblissement des fonctions de la peau. 1° Presque tous les observateurs, parmi lesquels je citerai Bright, Rayer, ont accusé l'influence du refroidissement pour produire l'albuminurie chronique ; dans la plupart des 128 observations que j'avais recueillies avec Stuart Cooper, cette influence était manifeste. 2° L'expérience si remarquable de Fourcault vient donner un important appui à ces observations. Il a vu, en effet, que lorsqu'on recouvrait en entier le corps d'un animal d'un enduit imperméable, ses urines accusaient bientôt la présence de l'albumine, et qu'au bout de très-peu d'heures il succombait, sa température s'abaissant progressivement. 3° La scarlatine est presque toujours accompagnée ou suivie d'albuminurie. 4° Double et Bouillaud ont constaté que l'application d'un vésicatoire faisait souvent apparaître l'albumine dans les urines. On le voit, bien des modifications du côté de la peau déterminent l'albuminurie. On ne saurait méconnaître l'importance de ces relations. Le rôle de plusieurs causes prédisposantes à l'albuminurie peut se comprendre par une diminution apportée par ces causes aux fonctions de la peau : ainsi la continuité de l'alimentation insuffisante, l'alcoolisme, un travail corporel insuffisant, irrégulier ou excessif, les maladies chroniques, affections cancéreuses, tubercu-

leuses, syphilitiques, maladies du cœur, du foie, etc., qui conduisent souvent à l'albuminurie, amoindrissent ou pervertissent les fonctions de la peau.

Rappelons, avant de terminer, que le traitement rationnel de l'albuminurie chronique consiste essentiellement à animer les fonctions de la peau par les frictions huileuses, le massage, et à prescrire le régime lacté exclusif dont j'ai exposé les bases page 145.

Dans la *glycosurie intense*, les fonctions de la peau sont diminuées ou perverties; les chiffres de l'éliminatiou grasse et aqueuse sont abaissés, la calorification affaiblie (voy. p. 109 et suiv.). Dans la *polydipsie*, l'exhalation aqueuse de la peau est considérablement amoindrie, la soif est des plus vives; les malades rendent de 5 à 30 litres d'urine, après avoir ingurgité autant de boissons aqueuses. Cette maladie, dont le pronostic est peu grave, est le plus ordinairement aussi longue que rebelle; on la combat en animant les fonctions de la peau par les frictions, le massage, l'hydrothérapie, les bains de mer. Dans les *brûlures atteignant une grande surface de la peau*, les fonctions de cet organe sont considérablement modifiées, comme lorsqu'on la recouvre d'un enduit imperméable. Ne pourrait-on, dans ces cas graves, avoir recours aux bains prolongés pendant plusieurs jours, comme je l'ai indiqué dans mon *Formulaire magistral*, page 592?

Dans la *vieillesse*, la peau est ridée, parcheminée; ces modifications arrivent plus tôt quand les soins de cet organe sont insuffisants. Ce sont surtout les excrétions épidermoïdales (épiderme, poils, ongles) qui diminuent: d'où les bronchorrhées, les catarrhes chroniques, apanages de la vieillesse. Il importe donc à tous les points de vue de veiller attentivement à l'intégrité des fonctions d'élimination de la peau. Le repos au lit dans les *maladies*, l'*inertie des convalescents*, retardent un complet rétablissement en diminuant l'énergie des fonctions de la peau. Un grand nombre d'affections de l'estomac sont liées à la perversion, à la diminution des fonctions de cet organe. La dépense amoindrie dans les capillaires abaisse le niveau de l'appétit, qui devient irrégulier, capricieux. L'excrétion acide de la peau, accrue outre mesure ou amoindrie, exerce une influence immédiate sur la sécrétion du suc gastrique. L'élimination épidermoïdale diminue, l'appareil digestif y supplée; les cellules épithéliales sont plus abondantes: d'où les sabures, les flux muqueux.

Ces résidus épidermoïdaux, qui ne sont point normalement excrétés, peuvent se fixer dans d'autres organes: dans les ganglions lymphatiques, et compliquer les accidents de la scrofule; au sommet des poumons, et favoriser l'évolution des tubercules. Nous reviendrons sur ces questions en traitant la misère physiologique; mais je dois insister ici sur l'influence de la diminution des productions épidermoïdales, sur la *genèse des cancers*. L'influence de l'hérédité est certaine, mais exagérée; l'ali-

mentation azotée trop abondante y prédispose, elle donne naissance à une plus grande masse de résidus épidermoïdaux. Les trappistes, qui s'abstiennent de viandes, sont exempts de cette maladie, suivant de Breyne. Une irritation locale est une condition importante de la fixation de ces résidus, qui, par leurs modifications, donnent naissance aux cancers. Chez les femmes, ce sont les seins, l'utérus, qui sont le plus souvent affectés; chez les fumeurs, les lèvres; chez les gros mangeurs, ou mangeurs irréguliers, l'estomac. Le cancer se développe surtout à l'âge de retour, quand les cheveux tombent, quand l'épiderme devient corné. Pour prévenir cette terrible maladie, les indications hygiéniques sont des plus nettes : régime sobre, en modérant les quantités de matières azotées (viandes, fromages avancés) ; exercice de chaque jour, frictions énergiques, massage.

Il me resterait à indiquer les modifications que la peau subit pendant l'inanition; je traiterai ce sujet important en parlant des famines.

Maladies de la peau. — Bien que l'étiologie des maladies de la peau soit des plus variées et que les causes les plus importantes soient en dehors des fonctions de cet organe, je crois utile de présenter ici un tableau résumant les faits principaux qui s'y rattachent. Pendant longtemps on a classé les maladies de la peau en s'appuyant sur les observations d'anatomie pathologique. Certes, cette méthode, adoptée par Williar, Biett, Cazenave, présente de grands avantages au point de vue de la netteté des descriptions, mais elle confond les maladies les plus dissemblables par leur nature; elle éloigne les unes des autres des affections qui ont une même origine; la prophylaxie est au second plan, et la thérapeutique ne s'appuie que sur l'empirisme. La thérapeutique étiologique adoptée par Bazin, perfectionnée par Hardy, Devergie, est plus rationnelle et plus efficace.

Plusieurs maladies de la peau se rattachent à des perversions de ses fonctions; l'excrétion grasse peut être considérablement accrue, comme dans l'*acne sebacea;* les sueurs peuvent devenir fétides, profuses et s'accompagner de *sudamina;* les excrétions épidermoïdales peuvent être modifiées comme dans l'*ichthyose*, le *lichen*, le psoriasis ; mais quelles sont les causes de ces exagérations, de ces perversions de fonctions? Voilà ce qu'il importe de déterminer. Reconnaissons que plusieurs manifestations morbides peuvent être sous la dépendance de causes très-différentes. Ainsi l'urticaire peut être déterminée par le contact d'orties, de dolichos, de certaines chenilles et par l'ingestion de plusieurs substances (moules, salaisons, copahu, etc.). Avant d'aborder ce qui a trait aux causes déterminantes, jetons un coup d'œil rapide sur les causes prédisposantes. On a beaucoup exagéré l'influence des *tempéraments* sur le développement de plusieurs maladies de la peau. On

admet que le tempérament lymphatique prédispose aux affections sécrétantes à forme purulente (impétigo, eczéma, intertrigo) ; que le tempérament nerveux est souvent accompagné d'affections papuleuses non sécrétantes (diverses variétés de lichen, prurigo, etc.); que le tempérament bilieux a des relations intimes avec les taches hépatiques, le pityriasis versicolor.

On admet généralement que l'*organisation de la peau*, suivant ses nuances, est favorable au développement de certaines affections ; la peau épaisse, blafarde, opaline, à l'*acne rosacea;* la peau sèche et brune, au *pityriasis;* la peau fine et mince, au *lichen*. Les *âges* ont généralement aussi une détermatologie spéciale. On observe dans la première enfance l'*eczéma impétigineux*, l'*impétigo* du cuir chevelu et de la figure ; dans la deuxième enfance, à la puberté, les *lichens*, l'*erythema nodosum;* dans la jeunesse, l'*erythema ;* dans l'âge adulte, le *psoriasis*, la *lèpre vulgaire;* à la ménopause, l'*eczéma* des oreilles, du cuir chevelu, des bourses, l'*intertrigo* du sein, de l'aine et des cuisses, le *prurigo* de la vulve et de l'anus ; dans la vieillesse, le prurigo et le *rupia*. Les *lésions gastriques* s'accompagnent souvent d'*herpès* et de *pityriasis*. L'influence des *climats* se montre dans l'évolution de la lèpre des Hébreux, des Grecs, des Arabes, du pian d'Amérique, etc. Il faut ajouter que toutes les conditions que je viens d'énumérer n'ont rien d'absolu ; cela est vrai à la limite. Je donne dans le tableau suivant un essai de classification étiologique, d'après les auteurs les plus autorisés.

CLASSIFICATION ÉTIOLOGIQUE DES PRINCIPALES MALADIES DE LA PEAU.

A. AGENTS EXTÉRIEURS. — *Insolation :* Erythema solare. — *Frottement :* Cors, psoriasis. — *Substances irritantes :* Lichen des pulvérisateurs. — *Irritations spécifiques* (iode, croton, euphorbe, thapsia, cantharides, émétique, etc.) : Pityriasis. — *Matières irritantes :* Herpès, eczéma de cause externe (*épices, poivre*); eczéma lichénoïde et impétigineux (*teintures, papiers peints*); pemphigus des teinturiers, éruption spécifique de l'arsénite de cuivre. — *Lotions acides, alcalines, eau sédative :* Érythèmes non sécrétants. — *Liqueurs alcooliques :* Érythèmes des mains. — *Chenille, dolichos pruriens :* Urticaire. — *Abeilles :* Éruption spéciale. — *Mouches :* Inoculation charbonneuse.

B. INGESTA (les manifestations du côté de la peau, à la suite des substances ingérées, sont encore plus capricieuses que les manifestations du côté des reins après l'administration des diurétiques). — *Eaux potables contenant des ferments spéciaux :* Bouton d'Alep, de Biskra, etc. *Moules, viandes fumées :* Urticaire. — *Écrevisses, homards, crevettes, fraises ;* Quelquefois manifestations variées. — *Écart de régime :* Lichen, prurigo. — *Abus des aliments gras :* Éléphantiasis des Arabes (?). — *Opium :* Exanthème pseudo-morbilleux. — *Solanées :* Exanthème pseudo-scarlatineux. — *Copahu, résines :* Urticaire. — *Huile de morue :* Éruption vésiculeuse. — *Iodure de potassium :* Éruption pustuleuse.

C. INFLUENCES MORALES (??). — Pemphigus diutinus, rupia, ecthyma catechictum, purpura, furoncles, anthrax ; le plus souvent avec *glycosurie*.

D. PARASITICISME. — *Acares divers :* Acarus de la gale de l'homme; *différents insectes ; parasites végétaux : Oïdium Schelenii :* Teigne faveuse; *Tricophyton tonsurans :*

teigne tonsurante; *Microsporum Audouini* : Teigne décalvante; *Microsporon mentagophytes* : Mentagre; *Algues lactiques de la glycosurie* : Eczéma des parties sexuelles.

E. Syphilis secondaire et tertiaire. — Syphilides sous toutes leurs formes : Lichen, calvitie.

F. Scrofules (*scrofulides*, Bazin). — Érythème induré, eczéma des scrofuleux, acné scrofuleux, lichen, etc.

G. Polyurie (*arthritides*, Bazin). — *Erythema nodosum*, urticaire, pityriasis aigu disséminé, herpès, zona, pemphigus aigu, intertrigo, érythème papulo-tuberculeux, couperose, cuidosis, pityriasis, psoriasis, prurigo, lichen, acné, eczéma, hydroa, pemphigus diutinus, mentagre, ecthyma, furoncle.

H. Vice dartreux (?) (*herpétides*, Bazin). — Étiologie provisoire contenant des inconnues.

I. Virus spécifiques. — Variole, vaccine, rougeole, scarlatine, roséole miliaire, etc.

Soins de la peau, Frictions, Massage, Onctions, Bains, Hydrothérapie. — Les soins bien entendus de la peau ont une grande importance pour le maintien de la santé; ils comprennent des moyens variés dont nous allons rapidement aborder l'étude. Les médecins de tous les temps en avaient reconnu l'utilité.

Frictions, Massage. — Les frictions peuvent être sèches, ou leur emploi suivre celui de bains, de lotions, ou d'un exercice suffisant pour amener une sueur abondante. Voici les effets généraux des *frictions* et du *massage*. Ces pratiques entretiennent l'énergie de la circulation dans les capillaires de la peau, raniment la calorification, surtout quand la réparation est suffisante et que l'appareil respiratoire fonctionne bien. L'observation de l'entraînement des pugilistes nous en fournira un exemple très-net. Les frictions et le massage favorisent le développement de l'électricité sur la peau et ses appendices; ils activent les excrétions épidermoïdales, débarrassent la peau de poussières inertes ou nuisibles. Ils facilitent la transpiration insensible et l'excrétion sudorale par l'enlèvement des écailles épidermoïdales anciennes; ils animent le fonctionnement des glandes sudoripares: ils entretiennent la sensibilité tactile. Ils fortifient l'économie quand la réparation est suffisante; quand la respiration est active, ils suppléent alors, mais incomplétement, au travail corporel. Ils donnent un sentiment de bien-être et d'excitation générale; l'élasticité musculaire de la jeunesse se réveille sous la main qui presse les muscles. Les frictions sèches et le massage font disparaître la fatigue après les travaux, les marches forcées, les veilles prolongées; enfin, ils éloignent le terme de cette inévitable maladie, la vieillesse!

Les instruments, les matières qu'on emploie pour pratiquer les frictions et le massage sont des plus variés. Nous mentionnerons des toiles douces et rudes de lin et de chanvre, des *tissus* de laine et de lin, de chanvre ou d'autres matières, *tissus anglais*, *turcs*, *pour frictions*, des

gants de peau, que Galien préconisait, de crin, qui sont habituellement employés en Angleterre; des *brosses* de flanelle, de laine, de crin, de chiendent fin, de caoutchouc, ou celles enduites d'un vernis de gutta-percha. Ces deux dernières espèces de brosses sont convenables pour développer de l'électricité sur la peau et ses annexes. On emploie encore des *lanières*, des étrilles (*strigil*), des raclettes, des éponges, des roulettes, des palettes, des battoirs, des faisceaux de branche, de la terre douce de rivière, des corps gras, des pommades et des huiles parfumées. On le voit, l'arsenal destiné aux soins de la peau est des plus compliqués. Les pratiques ne le sont pas moins. J'estime cependant qu'elles peuvent être simplifiées, et que sans aide, chaque jour au lever, on peut pratiquer ces utiles opérations et les terminer en un quart d'heure. On a ainsi l'avantage de se livrer en même temps à un exercice régulier. Rappelons cependant quelques-unes des indications anciennes. Selon Oribase (tome I, page 407, traduction de Daremberg), « la friction doit être pratiquée chez les sujets jeunes et de petite taille par quatre hommes, et par six hommes chez ceux qui ont atteint l'âge viril et qui ont une taille plus élevée. Les uns frotteront les membres supérieurs jusqu'aux doigts; d'autres, le tronc jusqu'aux pieds. Après avoir versé sur le corps le mélange gras, on doit frictionner chaque partie, en passant les mains de haut en bas. Ensuite on couchera le malade sur le ventre et on le frictionnera de la même manière. Au commencement, la friction devra être légère et lente, ensuite elle devra être rapide et accompagnée d'onctions, tandis que vers la fin la friction deviendra douce. Ceux qui frottent doivent aussi malaxer la tête et le cou à l'aide du corps gras. » — « Le médecin doit posséder l'expérience de beaucoup de choses et entre autres celle du massage » (Hippocrate, t. IV, p. 103, *Médecine d'Asclépiade*).

Je suis loin de contredire ce sage précepte du maître, et je reconnais qu'un médecin habile, parfaitement initié à toutes les pratiques du massage, peut rendre de grands services dans plusieurs affections chirurgicales et dans beaucoup d'imminences morbides. On trouvera, à la page 65 de la thèse de M. Estradère (*Du massage, son historique, ses manipulations*), parue en 1863, des détails circonstanciés sur les manœuvres concernant le massage, et dans tout l'ouvrage des détails utiles sur ses applications thérapeutiques (voy. aussi *Formulaire magistral*, 22e édition, p. 514).

Pour seconder les effets du massage, on emploie des liquides alcooliques, des pommades diverses, l'huile d'olive pure ou parfumée.

Bains. — L'étude hygiénique des bains comprend divers sujets : les bains dans les eaux naturelles de mer, de sources minérales, de rivière ; les bains artificiels chauds, tièdes, froids : les étuves : les bains de vapeur

sèche ou humide ; les douches ; les bains russes, turcs, etc. ; les pratiques diverses de l'hydrothérapie ; les piscines. Comme annexe on étudie les lavoirs et bains, au point de vue de l'hygiène publique.

L'action des bains est très-différente suivant les conditions que nous allons rapidement indiquer en insistant sur ce qui a trait à la température, mais auparavant, rappelons quelques considérations physiologiques qui peuvent conduire à des applications hygiéniques. Quelle peut être sur la santé la *suppression prolongée de l'influence de l'air sur la peau.* Reconnaissons d'abord que la respiration de la peau est très-équivoque chez l'homme, il n'en est pas de même chez quelques animaux qui vivent dans l'eau. Cet organe, dans certains cas, peut suppléer les branchies. Si l'on se rappelle les désordres qui surviennent chez les animaux dont le corps est couvert d'un enduit imperméable (p. 441), on pourrait penser que l'eau protégeant en partie le corps contre l'accès de l'air, son action pourrait être analogue ; mais il n'en est rien. Dans le bain, les fonctions d'exhalation ne sont pas supprimées comme cela arrive lorsque le corps est couvert d'un enduit imperméable, on peut donc sans crainte prescrire des bains très-prolongés dans la manie aiguë et les brûlures étendues. L'essentiel est alors de bien régler la température. La *pression* exercée par l'eau sur les parois abdominales et sur la poitrine commande quelquefois des efforts respiratoires et détermine une dyspnée passagère, mais ces phénomènes sont complexes. Les *mouvements* dans le bain produisent de la chaleur, et pour les bains de mer, de rivière, ou analogues, ils diminuent la sensation du froid. Les *sels* en dissolution dans l'eau augmentent à la fois sa densité et sa conductibilité ; ils refroidissent primitivement plus vite, et secondairement ils déterminent à la peau une stimulation qu'il est quelquefois bon de provoquer.

Absorption, exhalation. — La peau absorbe, mais comme nous l'avons dit, l'épiderme rend cette absortion lente, équivoque dans certains cas et la réduit à de faibles proportions. Il résulte de l'expérience de la plupart des observateurs, et principalement de celles de Berthold, d'Edwards, de Poitevin, de Maquart, etc., que de la *température du liquide* dépend la nature des phénomènes produits. On admet à cet égard qu'il existe un *point d'équilibre* où le bain étant sans action sur le pouls, sur l'absorption et sur l'exhalaison, le poids du corps reste le même. L'absorption et l'exhalaison se balancent. Ce *point d'équilibre* a été fixé à 22 degrés par Edwards ; à 34 degrés centigrades par Poitevin et Maquart ; à 36 degrés par M. Gerdy jeune ; à 28 ou 30 degrés centigrades par Chossat. « Le raisonnement et l'expérience, dit Motard, s'accordent pour fixer ce point à quelques degrés au-dessous de la chaleur du sang ; mais n'oublions pas que le degré de la température où la neutralité existe devra varier, pour chaque individu, avec le degré de force de

calorification, dont il est doué ordinairement ou actuellement, et l'on sait que cette force est variable avec le climat, la saison, l'âge, les tempéraments, la quantité d'exercice que l'on vient de subir, etc., et qu'en outre l'intensité absolue de l'absorption variera avec le degré de saturation actuelle de l'individu, c'est-à-dire avec son tempérament, l'humidité du climat, de la saison, la circonstance de bains ou de boissons précédemment pris, les épuisements antérieurs, etc. »

Au-dessous du point d'équilibre, l'absorption l'emporte sur l'exhalaison, et le poids du corps augmente dans le bain ; au-dessus de ce point, l'exhalaison l'emporte sur l'absorption, et le poids du corps diminue.

Nous allons aborder la question importante de la température de l'eau dans la balnéation ; après cela, il ne nous restera plus qu'à exposer rapidement ce qui a trait aux procédés complexes de l'hydrothérapie, ou des bains avec de l'eau à température variable, suivis de frictions et massage.

Température. — Suivant les conditions de température, les bains ou les applications de l'eau sur le corps produisent des effets très-différents ; nous allons successivement étudier les bains tièdes, les bains chauds, les étuves, les bains froids et les applications d'eau froide, etc.

Bains tièdes ou tempérés (30 ou 35 degrés centigrades). Ce bain produit sur la peau l'impression d'une agréable chaleur, il imbibe, gonfle, ramollit les cellules épithéliales externes qui se détachent avec facilité. Lorsque le bain tempéré est réellement neutre ou indifférent, c'est-à-dire lorsqu'il ne fait éprouver au sujet ni la sensation du froid, ni celle de la chaleur, lorsqu'il reste sans influence appréciable sur la circulation et la température du corps, il peut être considéré comme un *bain de propreté* dans la rigoureuse acception du mot. « Il n'est ni tonique, ni débilitant, dit Rostan ; il se borne à l'action de l'eau sur la peau, action totalement indépendante de celle du chaud ou du froid ; il nettoie la surface du corps et enlève les concrétions que la poussière et la sueur y accumulent. »

Le bain de propreté maintient la peau blanche, douce, unie, souple, et lui conserve sa sensibilité ; en la débarrassant des corpuscules étrangers qui s'y incrustent, il prévient ou fait disparaître le prurit, l'irritation, les éruptions qui souvent n'ont pas d'autres causes que la malpropreté. En favorisant l'exercice des fonctions d'absorption et d'exhalation cutanées, le bain rend moins fréquentes les irritations, les phlegmasies des membranes muqueuses, et prévient les congestions viscérales et spécialement celles des poumons, du foie et des reins ; enfin, son action s'étend au delà de l'enveloppe cutanée. Il assouplit les muscles, rend les mouvements faciles, repose le corps fatigué par un violent exercice,

par un travail intellectuel prolongé, par une émotion morale vive; il est fort utile aux sujets nerveux, irritables, violents.

Le bain tiède est de la plus grande utilité pour les femmes, les enfants, les vieillards [*Calida lavatio et senibus et pueris apta est* (Celse)]. En Angleterre, il est d'usage de baigner les enfants tous les jours. Quand les bains sont quotidiens pour les enfants, ils doivent être très-courts pour ne point les émousser à l'action de ce moyen qui devient souvent une ressource indispensable dans le traitement des maladies. Les bains tièdes enveloppent le vieillard d'un milieu singulièrement approprié à l'état de ses organes et de ses fonctions. La sécheresse et l'état calleux de la peau, la consistance presque cornée qu'elle revêt en diverses régions, la raideur et le défaut d'humectation des parties articulaires, la langueur de la circulation générale et capillaire, l'affaiblissement du pouvoir calorifique, l'atonie des bronches et leur état habituel de catarrhe par suite de la diminution de la transpiration cutanée, etc., tout l'invite à rechercher souvent la douce et salutaire excitation du bain tiède.

Certaines *professions* exigent impérieusement l'usage fréquent de bains, soit à cause de la nature chimique des substances qui sont mises journellement en contact avec la peau, et qui exposent, en y demeurant attachées, à une absorption incessante de principes nuisibles, soit simplement pour entretenir la propreté et le libre exercice des fonctions de la surface cutanée, que l'adhérence de substances grasses et malpropres peut irriter ou entraver dans sa perspiration. Nous signalerons à ce sujet les professions suivantes : amidonniers, ouvriers travaillant le blanc de plomb, le massicot et le minium; chapeliers, couverturiers, hongroyeurs, mégissiers, teinturiers, ouvriers employés à l'étamage des glaces ou à la fabrication du noir animal, etc.

Bains chauds ou mieux trop chauds (35 et 40 degrés centigrades et au-dessus). — Ces bains élèvent le degré de la température qui, de la peau, peut se propager à la plupart des organes internes. Sous leur influence, la peau rougit, la transpiration cutanée augmente, ainsi que l'exhalation pulmonaire; les liquides affluent à la périphérie. Les bains chauds sont essentiellement stimulants : ils excitent et stimulent la peau et les divers organes de l'économie; ils accélèrent le pouls et les mouvements respiratoires. Lorsque leurs effets sont prolongés, ils peuvent déterminer dans certains organes, soit des congestions, soit même des hémorrhagies. En pareils cas, ce sont spécialement des congestions ou des hémorrhagies pulmonaires ou cérébrales qu'on observe. Les bains chauds et courts sont quelquefois employés pour procurer une stimulation énergique. Tel est, par exemple, l'effet qu'ils pro-

duisent chez des individus épuisés, débilités, auxquels ils rendent momentanément la chaleur qui leur manque.

Le bain trop chaud, qu'on prend trop souvent comme bain tiède, lorsqu'il est prolongé est, d'après Rostan, essentiellement affaiblissant et relâchant. Il est surtout nuisible aux individus débiles, lymphatiques, aux femmes du monde, parmi lesquelles il est d'un usage plus fréquent que partout ailleurs. Déjà prédisposées à la chlorose, à l'anémie, aux névralgies, à la gastralgie, à la névropathie générale, aux congestions utérines, aux flux leucorrhéiques, à l'avortement par l'inertie du système musculaire, par des habitudes de mollesse et de luxe, par les veilles, le séjour habituel dans une atmosphère viciée et trop chaude, etc., les femmes s'imaginent trouver dans le bain chaud un remède à la fatigue, à la langueur, à l'agacement nerveux qu'elles éprouvent, et elles n'y rencontrent qu'un mauvais palliatif dont les effets immédiats sont parfois un soulagement momentané, plus apparent que réel, une sensation éphémère de bien-être, mais dont les résultats définitifs sont le relâchement de la peau, qui perd de sa vitalité et de son ressort, l'affaiblissement capillaire général et du système musculaire, le désordre de l'innervation, l'appauvrissement du sang.

Bains de vapeur (*bains d'étuve sèche et humide*). — Ces bains, d'une température supérieure à celle du corps, placent l'économie dans une condition anormale. L'équilibre se rétablit par l'évaporation de l'eau qui afflue, sous forme de sueur, sur toute la surface du corps. Ces bains appartiennent plutôt à la thérapeutique qu'à l'hygiène; ils sont utiles dans les affections rhumatismales; ils modifient l'élément douleur. Leur abus débilite, si la réparation n'est pas suffisante.

Bains d'étuve sèche. — Ils ont pour effet d'élever le niveau des exhalations pulmonaires et cutanées, sans pour cela déterminer une grande perturbation dans l'organisme. C'est dans ces bains, en effet, que l'homme supporte la chaleur la plus élevée, et qu'on a vu des expérimentateurs rester exposés pendant quelques instants à une température voisine de 100 degrés. La facilité que l'on éprouve à supporter ce degré de chaleur tient à ce qu'une partie de l'exhalation cutanée produite, se volatilisant, emploie une grande quantité de calorique et empêche ainsi le corps de se mettre en équilibre de température avec le milieu ambiant. Ces bains sont essentiellement stimulants; ils peuvent toutefois perdre ce caractère et en prendre un tout opposé, lorsque la quantité d'exhalation cutanée produite, devenant considérable et se renouvelant plusieurs fois, finit par constituer une véritable perte de liquide pour l'organisme.

Bains d'étuve humide, bains de vapeur. — Les bains de vapeur se trouvent dans des conditions tout opposées aux précédentes, et lorsque leur température est trop élevée, on les supporte bien difficilement. En voici le motif : l'air au sein duquel se trouve l'individu qui y est exposé, étant saturé de vapeur, ne peut recevoir celle qui provient de la transpiration cutanée; or, celle-ci est au niveau, par suite de la haute température à laquelle la peau est soumise. Il en résulte une sensation de gêne, de malaise et d'anxiété, qui ne permet pas d'en subir longtemps l'influence.

Conditions prescrites par le Conseil de salubrité de la Seine. — Il faut : 1° que les étuves ne soient point en bois, car le bois s'échauffe et produit une raréfaction de l'air telle, que le bain de vapeur se transforme en bain d'air chaud comme dans les boîtes à fumigation, et en a tous les inconvénients : la construction des étuves en bois procure une économie de vapeur et de combustible, il faut les proscrire dans l'intérêt de l'hygiène; 2° qu'elles n'aient pas moins de 10 mètres cubes d'air : cela représente une pièce de 2 mètres carrés sur 2 mètres 50 centimètres de hauteur; 3° qu'elles soient très-éclairées et prennent jour par en haut, afin de pouvoir surveiller le malade malgré la vapeur qui remplit l'espace; 4° qu'à leur voûte existe un vasistas de 40 centimètres de diamètre, et dans l'intérieur de l'étuve un robinet à eau froide; 5° enfin, une condition capitale est d'exiger une machine à vapeur uniquement destinée au service des bains de vapeur, afin de ne jamais faire arriver dans l'étuve qu'une vapeur douce et graduée, et non brûlante et sujette aux variations déterminées par un service commun. Il y aura pour le service des bains un garçon spécial habitué à remplir ces fonctions. Dans l'intérieur de l'étuve et dans un endroit très-apparent sera attaché un thermomètre centigrade à liquide coloré, qui ne devra jamais marquer plus de 50 degrés. Le baigneur ne sera jamais abandonné. L'eau froide sera à sa disposition, mais jamais le robinet de vapeur. »

Balnéation froide (*bains froids*, *bains de rivière*, *bains de mer*, *hydrothérapie et ses pratiques*, *lotions*, *douches*, *tissus imprégnés d'eau froide*).—Toutes les pratiques hygiéniques que je viens de comprendre sous ce titre de *balnéation froide*, ont pour but principal de soustraire au corps du calorique, d'animer par conséquent la dépense, la calorification et toutes les fonctions de la peau. Ces moyens divers d'appliquer l'eau froide diffèrent sans doute pour leurs effets, mais en général c'est une question de plus ou moins de puissance, de plus ou moins de régularité. Je vais indiquer ce qui est propre à chacun de ces modes de balnéation, puis, à propos de l'hydrothérapie, j'insisterai sur les applications hygiéniques de ces puissants modificateursdont l'usage s'est si heureusement généralisé. Mentionnons auparavant certaines règles

hygiéniques qui peuvent s'appliquer aux divers modes de balnéation froide.

État du corps étant en sueur. — Voici la règle : Les affusions, les immersions, les douches, les bains froids peuvent être administrés sans aucun danger, le corps étant en sueur, *pourvu que leur durée ne soit pas trop longue et ne dépasse point celle de la réaction spontanée.* Dans ces conditions, non-seulement les applications froides ne sont *jamais* suivies du plus léger accident, mais elles présentent des avantages précieux.

Réaction. — La nécessité d'une *franche et complète réaction* après l'usage des pratiques de la balnéation froide, est la pierre angulaire de l'innocuité et d'une constante utilité. L'exercice est le moyen le plus facile et de beaucoup le plus sûr d'amener une prompte et complète réaction.

Durée. — On ne saurait rien dire de précis sur la durée de la balnéation froide; elle doit dépendre des conditions d'âge, de résistance, d'imminence morbide, de maladie de celui qu'on y soumet. En général, on a une grande tendance à exagérer la durée qu'on donne aux applications de l'eau froide. Il faut, dans les cas douteux, commencer par un temps très-court, qu'on augmente peu à peu. Je prescris souvent à mes glycosuriques une simple immersion dans l'eau de la mer, ou le séjour d'une à cinq minutes. La règle, c'est que la *réaction soit prompte et légitime :* c'est une condition absolue pour ne pas nuire dans les cas douteux.

Fonctions digestives. — On ne doit avoir recours à la balnéation froide ni en état d'ivresse, ni lorsque l'estomac est distendu par une grande quantité d'aliments; des indigestions graves, des congestions mortelles pourraient en être le résultat. Tous les ans, les journaux enregistrent des cas de mort survenus chez des hommes qui, pris de vin ou tout au moins excités par les libations qui accompagnent un repas copieux, s'étaient jetés à l'eau en sortant de table, par bravade ou pour gagner un pari.

Bains de rivière. — Ces bains sont aussi utiles que fréquentés pendant les chaleurs de l'été; leur température alors approche de celle des bains tièdes. Ils entretiennent la propreté du corps. L'exercice de la natation et la marche qui suit le bain sont utiles. Les inconvénients des bains de rivière dépendent de l'inégalité de la température, qui les fait interrompre trop souvent, sans bénéficier de la continuité d'emploi de cet utile modificateur. Les bains de rivière sont souvent prolongés outre mesure, et l'on néglige à tort les frictions sèches énergiques qui doivent les suivre. Chez les individus vigoureux, les bains de rivière *très-frais* offrent des avantages sur lesquels Bégin a insisté. Voici les effets qu'il a observés sur lui-même, la température de l'eau étant de + 2 à + 8 degrés centigrades : « A l'instant où l'on se précipite dans l'eau,

on éprouve une vive sensation de refoulement des liquides dans les grandes cavités, et spécialement dans le thorax; la respiration est haletante, entrecoupée, très-rapide; il semble qu'incessamment elle ne pourra plus s'exécuter; la peau est pâle, le pouls concentré, petit, profond et dur; tous les tissus sont rigides; on ne tremble pas, mais il existe un spasme universel avec lequel se concilie à peine la régularité du mouvement. Après deux ou trois minutes au plus, le calme renaît et succède à cet état pénible et presque insupportable; la respiration s'agrandit, le thorax se dilate, les mouvements sont redevenus libres et faciles; la chaleur se répand sur la peau; toutes les actions musculaires sont vives, légères et assurées. On croit sentir que les téguments et les aponévroses sont appliqués avec plus de force sur les muscles, et que ceux-ci, mieux soutenus, agissent avec plus de précision, plus de force, plus d'énergie, que dans l'état naturel. Bientôt une vive rougeur couvre toute la surface du corps; une sensation très-prononcée et très-agréable de chaleur se répand sur la peau; il semble qu'on nage dans un liquide élevé à 30 ou 36 degrés de chaleur; le corps semble vouloir s'épanouir, afin de multiplier ses surfaces de contact; le pouls est plein, grand, fort, régulier; peu de sensations sont aussi délicieuses que celle qu'on éprouve en ce moment. Tous les ressorts de la machine animée ont acquis plus de souplesse, de vigueur et de fermeté qu'ils n'en avaient précédemment. Les membres fendent avec assez de facilité le liquide, qui ne leur offre plus aucune résistance; on se meut sans efforts, avec vivacité, et surtout avec une légèreté inconcevable. Cette sensation, ou plutôt cet état, dure quinze ou vingt minutes; le bien-être diminue ensuite graduellement, et bientôt le froid se fait ressentir; alors, si l'on ne s'empresse de sortir de l'eau, du frisson, et, bientôt après, un tremblement général s'emparent de la machine; les mouvements deviennent si pénibles, que certaines personnes courraient le danger de se noyer, surtout lorsque le bain se prend dans un fleuve profond. Il ne faut donc jamais attendre le renouvellement complet du froid et la chute entière de la réaction. En sortant un peu auparavant, on n'éprouve aucune sensation désagréable, et en passant de l'eau à l'air, la mutation, presque insensible, occasionne plutôt un sentiment de chaleur que de froid, malgré le vent et malgré l'évaporation du liquide qui couvre la peau. On observe un fait fort remarquable, c'est que les téguments sont presque insensibles au contact des corps extérieurs. Ce phénomène est tel, que le passage du linge avec lequel on s'essuie n'est pas senti, et il arrive plusieurs fois que, dans cet état d'orgasme et de constriction du derme, des frictions assez rudes pour enlever l'épiderme n'ont produit aucune sensation perceptible.

Reconnaissons que c'est très-exceptionnellement qu'on a recours à ces bains de rivière très-froids dont Bégin vient de décrire les effets.

Les *bains de mer* l'emportent de beaucoup sur les bains de rivière, surtout pour leur égalité de température. Guadet a constaté, par des observations continuées pendant dix-huit ans, qu'à Dieppe la température de la mer s'élève en juillet, atteint son maximum en août et décroît en septembre, suivant dans les deux cas une marche lente et graduelle, de 0°,50 à 2 degrés; la température atmosphérique présentant, au contraire, des oscillations brusques et étendues. La moyenne de la température maritime, pendant ces trois mois, a été de 18°,2 centigrades, celle de la température atmosphérique, de 17°,6.

Les extrêmes n'ont été séparés que par une différence de 5 degrés pour l'eau de la mer (15 à 20 degrés), et par une différence de 18 degrés pour l'atmosphère (10 à 28 degrés). Cependant les vents d'ouest et de sud-ouest, accompagnés de pluies, peuvent, en vingt-quatre heures, abaisser la température de la mer de 0°,25 à 2°,50 centigrades; les vents du sud et du sud-est la relèvent dans la même proportion. La température de la Méditerranée est plus élevée de 4°,35 que celle des régions de l'océan Atlantique, situées à son occident.

La densité de l'eau de l'Océan est de 1,028, très-voisine de celle du sérum du sang; celle de la Méditerranée, de 1,032. L'eau de mer étant plus dense que l'eau de rivière, est, par conséquent, un meilleur conducteur du calorique ainsi que de l'électricité, et présente, à volume égal, un plus grand nombre de molécules au contact du corps: il en résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, le bain de mer est plus froid que le bain de rivière.

On comprend sans peine, d'après ce que nous venons de dire, que les bains de mer sont à la fois et plus énergiques et plus utiles que les bains de rivière, d'où la nécessité plus grande d'une direction intelligente pour les prendre toujours avec profit et sans inconvénient. Il faut, dans tous les cas, obtenir une réaction sûre et complète par les frictions sèches suivies d'un exercice suffisant.

Pour obtenir des effets durables des bains, il faut qu'ils soient pris chaque jour et continués plus longtemps qu'ils ne le sont habituellement. Une *saison de bains de mer* de quinze jours, d'un mois, est insuffisante. On doit les continuer pendant deux ou trois mois, en veillant bien à tous les détails du régime, afin que la réparation en aliments de calorification soit proportionnelle à la dépense.

Hydrothérapie. — Beaucoup de médecins considèrent encore l'hydrothérapie ou le traitement par l'eau froide comme étant du domaine absolu de la thérapeutique; mais les moyens qu'elle met en usage, mieux étudiés, mieux compris, sont entrés dans l'hygiène de chaque jour. L'emploi de l'eau froide n'est pas une chose nouvelle en thérapeutique, les écrits d'Hippocrate, de Gallien, de Celse, témoignent que les médecins anciens avaient en grande estime ce puissant modificateur;

mais ces pratiques, un peu négligées, furent mises en grande vogue par Priesnitz; Currie, Hecquet en furent des partisans enthousiastes. C'est à Graeffenberg que Piesnitz a créé son établissement. Il était doué d'un tact exquis; il savait faire un choix de ses malades, et prévoir ceux dont il pouvait opérer la guérison par sa méthode; c'est ainsi qu'il s'est acquis en Autriche une grande renommée. Il a été créé dans ce pays et en France de grands établissements d'hydrothérapie, où il s'est effectué des guérisons là où d'autres médications avaient échoué.

Dans les dernières années de sa vie, le traitement de Piesnitz consistait dans le procédé suivant d'application de l'eau froide : 1° drap mouillé ou maillot humide; 2° douche à colonne; 3° bain de siége froid ; 4° ceinture mouillée. Dès 1845, l'eau prise en boisson était administrée moins abondamment que dans le début de la pratique de l'hydrothérapeute allemand. Dans la première partie de sa carrière, il employait beaucoup le maillot sec; il y avait pour ainsi dire renoncé à la fin.

Pour les pratiques de l'hydrothérapie, la *température de l'eau* doit osciller de 6° à 12° centigrades. Les opérations sont d'autant plus courtes que la température est plus basse. Les douches et les bains de pieds, de une à deux minutes au plus; l'immersion dans la piscine, rarement au delà d'une minute et très-souvent moins. Le médecin prescrit toujours exactement la durée, jusqu'à ce qu'on sache soi-même en apprécier l'opportunité. Priesnitz attachait une très-grande importance à la froideur de l'eau.

L'inventeur de l'hydrothérapie, pendant les dernières années de sa pratique, et la plupart de ses imitateurs, regardaient cette méthode thérapeutique comme essentiellement dépurative. Boire beaucoup d'eau, provoquer des sueurs abondantes *pour déterminer l'expulsion au dehors des humeurs viciées*, voilà le fond théorique sur lequel on édifiait. Rien n'est moins complet, rien n'est moins exact. Les pratiques de l'hydrothérapie ont pour résultat de ranimer *toutes* les fonctions de la peau dont l'alanguissement est une cause des plus importantes d'une foule d'affections. Parmi ces fonctions de la peau ou plutôt du réseau capillaire qui en forme une partie si essentielle, la calorification vient en première ligne.

Ranimer l'énergie de la calorification, tel est le premier résultat des pratiques de l'hydrothérapie bien dirigée. Ranimer l'énergie des décompositions qui s'opèrent dans ce réseau capillaire et qui produisent de la chaleur, tel est le plus important des effets qu'on obtient. Rendre plus énergiques et plus faciles les fonctions d'exhalation qui permettent une régularisation facile de la chaleur animale, tel est le second résultat de l'hydrothérapie.

Il est bien évident que, lorsque les pratiques de l'hydrothérapie ont réussi à modifier l'organisme, la dépense des matériaux combustibles

doit être plus considérable. Il est donc indispensable de pourvoir à cette dépense par une alimentation riche en aliments de calorification les plus puissants ; on comprend sans peine maintenant comment le beurre intervenait pour une si large part dans la nourriture grossière que Priesnitz imposait à ses pensionnaires.

L'observation des effets qu'on éprouve lorsque l'on se trouve au maillot humide, confirme complétement la théorie que je viens de développer. Le réchauffement chez plusieurs sujets est très-lent dans le début de l'emploi de ce moyen ; il faut quelquefois une heure pour l'obtenir ; quand, au contraire, les organes sont façonnés, vingt minutes et moins suffisent pour qu'une bonne chaleur apparaisse. Le pouls éprouve de grandes variations pendant cette opération. Après cinq à huit minutes, il baisse souvent de trois à huit pulsations par minute. Le réchauffement se produit peu à peu, avec un sentiment de bien-être complet. On doit sortir du maillot dès qu'on est bien réchauffé ; si l'on dépasse ce terme, le pouls s'accélère énergiquement.

Les frictions si répétées avec un drap dur, qui suivent ou accompagnent presque toutes les pratiques de l'hydrothérapie, ont pour résultat d'augmenter la quantité des productions épidermoïdales. C'est une des fonctions de la peau qu'il importe le plus de maintenir active, et une foule d'altérations de la santé peuvent survenir lorsqu'on néglige de maintenir l'activité de cette excrétion.

Bains frais prolongés et réitérés. — L'eau de ces bains est habituellement à la température de 20 degrés centigrades, ils ont surtout été employés dans le traitement de la fièvre typhoïde, d'après la méthode de Brand (voy. les dernières éditions du *Formulaire*, p. 564).

Balnéation complexe. — Je désigne sous ce nom les procédés accessoires du bain en usage chez différents peuples et qui sont aujourd'hui d'un emploi courant à Paris, sous différentes désignations : *bains turcs*, *bains russes*, *hamham*, etc. Plusieurs établissements ont mis à la mode ces divers modes de balnéation qui ont pour but et pour résultat d'animer les fonctions de la peau par le contraste de l'eau chaude, de l'eau froide, sous forme de bains, d'affusions, de douches, et par les onctions, les frictions, la flagellation, le massage.

La *flagellation*, pratiquée en Russie avec des verges de bouleau assouplies dans l'eau, succède au bain d'étuve humide et précède les affusions ; elle a quelque analogie avec la strigilation que les *fricatores* romains exerçaient autrefois en raclant la peau avec le *strigil*, sorte de spatule de bois, de corne ou de métal. Le massage est l'une des pratiques favorites des bains orientaux. Des serviteurs dressés à cet effet étendent le baigneur sur une planche, l'arrosent d'eau chaude, le pressent, le pétrissent, lui tiraillent la peau, les muscles, font crépiter les articulations de ses doigts et de ses membres, le retournent sur le ventre,

s'agenouillent sur ses reins, font des percussions sur les parties les plus charnues, etc.

Les Grecs et les Romains avaient poussé presque aussi loin que les modernes le luxe des bains et leurs accessoires. Voici leur description d'après M. Motard : « Le bâtiment se composait d'une suite de portiques entourant une cour par trois de ses faces ; la quatrième était complétée par un bassin destiné aux bains froids (*baptisterium*), assez grand pour permettre la natation ; un second bain froid (*frigidarium*), formé d'un second bassin placé dans une pièce fermée, formait l'entrée des autres bains. En quittant ces autres bains, on se rendait toujours dans cette pièce pour y respirer un air frais. La salle des bains chauds (*tepidarium*), venait ensuite. Parmi les bains qu'elle contenait, il s'en trouvait un fort grand, suffisant pour recevoir plusieurs personnes, et dans lequel on descendait par des degrés de marbre ; un de ses côtés offrait une série de gradins et un accoudoir, places destinées à ceux qui, ayant quitté le bain, venaient s'y livrer à la conversation. On trouvait plus loin les étuves : l'étuve humide d'abord (*calidarium* ou *sudatorium*), salle circulaire, semblable à nos bains de vapeur : celle-ci s'échappait par le centre, le pourtour était garni de gradins de marbre, et tout le sol échauffé ; puis l'étuve sèche ou *laconium* renfermant un air sec et chauffé au moyen d'un grand poêle ; une sorte de large bouclier d'airain, en s'élevant et en s'abaissant, diminuait ou concentrait la chaleur. A portée de tous ces bains, dans lesquels on passait successivement, se trouvait l'*opodyptère*, ou vestiaire. Dans quelques gymnases grecs, la pièce destinée à faire les onctions huileuses ou des massages de sable fin destinés aux athlètes complétait cet ensemble. Enfin venait l'*hypocaustum* ou la salle des fourneaux, et d'où la chaleur se répandait par des conduits ménagés dans la construction même de l'édifice. Une foule d'esclaves étaient affectés au service de ces établissements : c'étaient les *fricatores* qui frictionnaient la peau et la grattaient avec des spatules d'ivoire appelées *strigiles ;* les *tractatores*, qui pétrissaient les muscles ; les *alipalarii*, qui épilaient le corps ; les *unctores*, qui frottaient d'huile ou d'essences. » (*Essai d'hyg. gén.*, t. II, 1841, p. 113.)

Voici les indications données par Hippocrate pour la balnéation : « Celui qui prend un bain doit être paisible, garder le silence et ne rien faire par lui-même, mais il laissera les autres l'arroser et le frictionner. On se servira pour le sécher d'éponges ou de brosses, et l'on oindra d'huile le corps avant qu'il soit sec. » (Hipp.-Littré, vol. II, p. 367.)

Bains à l'hydrofère. — C'est Sales-Girons qui eut l'idée d'utiliser l'eau pulvérisée dans un but thérapeutique, Mathieu de la Drôme l'employa pour administrer des bains dits à l'hydrofère. Voici, d'après Gavarret, comme on opère : « Le liquide, enfermé dans une boîte de cuivre, est très-finement divisé par un courant d'air fourni par une soufflerie fonc-

tionnant sous une pression de 5 à 6 centimètres de mercure. Le baigneur étant assis dans une boîte de bois analogue à celle dont on se sert pour les fumigations, le jet de gaz et de liquide divisé, s'échappe par un orifice d'écoulement situé au niveau des genoux s'élève obliquement en s'étalant, et se résout en une poussière d'une excessive ténuité qui arrose incessamment de haut en bas le corps du malade. Ajoutons que la tête peut, à volonté, être tenue en dehors de la boîte ou rester exposée à l'action de la pluie, dont il est facile de régler la température suivant les indications.

Lavoirs publics. — C'est une heureuse innovation pour les ouvriers que l'établissement des lavoirs publics. Voici les conditions qui sont imposées à leur établissement par le Conseil de salubrité de Paris : « Isolement complet entre le lavoir, les couleries, etc., et les maisons voisines, au moyen d'un intervalle de 15 à 50 centimètres ; revêtement des murs en briques et chaux hydraulique ; dallage et bitumage du sol avec pente convenable pour l'écoulement des eaux, et entraînement de celles-ci, par un conduit souterrain, jusqu'à l'égout. Si cet écoulement ne peut avoir lieu, n'en jamais permettre la diffusion sur la voie publique, n'en jamais permettre l'écoulement dans les cours d'eau, où elles causeraient la mort du poisson ; les châssis mobiles destinés à la ventilation seront établis sur les côtés opposés aux maisons voisines ; on laissera un intervalle d'un mètre entre chaque laveuse, etc. »

Les opérations qui sont pratiquées dans les lavoirs sont les suivantes : l'essangeage, le lessivage, le savonnage, le passage ou bain à l'eau de Javelle, le rinçage, le passage au bleu, l'essorage ou tordage, le séchage.

Nous parlerons du savon et de l'eau de Javelle à l'article *Cosmétique*. Disons cependant ici qu'au lieu d'eau de Javelle on emploie dans les lavoirs une solution de *chlorure de chaux*. Quand cette solution n'est pas parfaitement limpide et qu'elle contient du chlorure de chaux en suspension, c'est une cause très-puissante de la détérioration rapide du linge dont l'entretien devient une lourde charge pour l'ouvrier.

Pour nettoyer le linge et autres étoffes, on se sert avec avantage de plusieurs substances contenant de la saponine ou matières analogues, au premier rang desquelles il faut citer le *bois de Panama*. Citons aussi le *saponaire d'Egypte* et notre *saponaire*. Je suis persuadé qu'on pourrait, dans bien des cas, employer avec avantage le *sulfure de carbone* pour enlever les corps gras du linge et autres étoffes qui en sont exceptionnellement imprégnées, comme cela arrive dans quelques services hospitaliers. Il faudrait pour cela un dispositif d'appareils qui défendraient les travailleurs contre les vapeurs de ce produit et qui permettraient de

e recueillir presque en totalité pour l'employer à de nouvelles opérations.

Cosmétiques. — Les cosmétiques sont des préparations destinées à agir sur la peau ou sur ses dépendances pour remédier aux altérations déterminées par l'âge, les accidents ou les maladies. Ils servent encore à entretenir, à modifier les fonctions de la peau, à accroître et à conserver la beauté, ou souvent, au moins, à en faire garder les apparences. Leur étude intéresse l'hygiène à un double point de vue. Convenablement employés, ils sont utiles pour entretenir et perfectionner la santé et la beauté; leur abus peut devenir nuisible en altérant quelques-uns des organes de la peau, amoindrissant ou pervertissant leurs fonctions. On trouve parmi les cosmétiques des poisons dangereux qui, dans certaines conditions, ont déterminé de graves accidents.

Les Grecs et les Romains de la décadence excellaient dans l'art de préparer et d'employer ces agents.

Les belles Athéniennes connaissaient toutes les ressources de la cosmétique la plus avancée. Elles savaient à merveille employer les fards rouges et blancs; et, parmi ceux-ci, figurait au premier rang la dangereuse céruse.

Elles connaissaient une très-belle couleur noire pour donner encore plus d'éclat à leurs magnifiques sourcils (c'était très-probablement le henné, dont nous parlerons plus loin). Elles possédaient l'arsenal complet de la cosmétique dentaire : instruments, eaux, poudres dentifrices (Lucian., *Amor.*, t. II, §§ 39 et 40).

Comme aujourd'hui, du temps de Périclès, à Athènes, après le repas, on servait des lavabos contenant de l'eau parfumée destinée à se rincer la bouche et à se laver les mains (*Athæn.*, lib. IX, cap. XVIII, p. 409).

Les cosmétiques jouaient un grand rôle chez les Romains. On a trouvé, à Pompeia, une foule d'instruments à l'usage des Romaines élégantes.

Les satires de Martial contiennent sur ce sujet des détails intéressants que j'aurai plus loin l'occasion de rappeler.

L'art du parfumeur comprend tout ce qui se rapporte aux parfums et aux substances solides ou liquides destinées à agir sur la peau et ses annexes; leurs magasins constituent donc les véritables arsenaux de la cosmétique.

Voici les divisions principales que j'introduis dans l'étude des cosmétiques : 1° alcalins; 2° savons et composés analogues; 3° chlorures décolorants; 4° cosmétiques acides; 5° cosmétiques aromatiques; 6° cosmétiques gras; 7° cosmétiques inertes; 8° fards inoffensifs; 9° fards métalliques. Je termine par des considérations sur les cosmétiques de la bouche et du système pileux.

Alcalins. — Les cosmétiques alcalins sont peut-être les plus ancien-

nement et les plus utilement employés. — Les lessives des *cendres des végétaux* ont été usitées de temps immémorial pour enlever les matières grasses et permettre de détacher facilement les poussières étrangères de la peau ou des linges qui ont été en contact avec elle. Sydenham conseillait les cendres d'aurone pour combattre la teigne. Les *carbonates et bicarbonates de soude et de potasse* forment la base des lotions et bains alcalins si fréquemment employés. Le *borate de soude* est un alcalin précieux; la solution concentrée de ce sel est un parasiticide qui rend des services dans plusieurs maladies légères de la peau.

Les *savons* (oléates, stéarates, etc., de potasse et de soude) sont les cosmétiques les plus importants et les plus employés; ils étaient connus des Gaulois. Le *savon de Marseille* à l'huile d'olive a une ancienne célébrité. Le savon émulsionne et enlève les corps gras de la peau et les matières qui y adhèrent; pour le linge, il remplit le même office (voy. p. 458). Ces usages ont une telle importance, qu'on a pu dire : « Qu'on pouvait juger du degré de civilisation d'un peuple d'après la quantité de savon qu'il consommait. » L'abus du savon n'est pas sans quelques légers inconvénients : il modifie l'état acide de la peau, il la sèche, et à la longue peut contribuer à la rider. On distingue les savons à base de soude et les savons à base de potasse; les premiers sont solides, les seconds présentent la consistance de la graisse; ils sont utiles pour combattre diverses affections légères de la peau.

On emploie pour préparer les savons divers corps gras, des huiles (savon de Marseille), des graisses (savon animal). On les parfume avec des essences variées ou d'autres produits odorants.

Cosmétiques acides. — Les *citrons*, par leur mucilage qui déterge la peau, par leur acide qui la raffermit, par leur essence qui la parfume, sont de précieux cosmétiques. Criton d'Athènes, cité par Galien, employait un mélange de jus de citron et d'huile. L'*acide acétique* intervient dans la préparation de plusieurs cosmétiques. Le produit de la distillation du verdet, le *vinaigre radical*, qui contient de l'acide acétique pur, associé à de l'acétone, sert à imbiber du sulfate de potasse qui remplit les flacons si employés pour ranimer par leur odeur vive et pénétrante les personnes menacées de syncope. L'*acide acétique* étendu d'eau, associé à des essences de lavande, de citron et de l'alcool, sert à préparer les *vinaigres de toilette*, dont on abuse tant; ils sont plus utiles lorsqu'on y adjoint des substances astringentes contenant du tannin (roses de Provins, racine de fraisier, etc.). Convenablement étendus d'eau, ils nettoient la peau, lui donnent de la fraîcheur, du ton, de la fermeté et peuvent combattre certaines éruptions légères.

J'ai souvent prescrit avec avantage un mélange de 1 partie d'acide chlorhydrique pur avec 2 ou 3 parties d'eau pour pratiquer des bains de mains, qui déterminent une prompte et facile révulsion. Aussitôt que

les mains rougissent, on les lave à grande eau et on les essuie parfaitement. Les solutions faibles d'*hypochlorites* (eau de Javelle, chlorure de chaux) sont quelquefois employées pour enlever des mains les odeurs fétides qui accompagnent les matières que manient les ouvriers qui travaillent des objets ayant subi la fermentation putride ; ils sont aussi utiles pour désinfecter le linge et les étoffes qui en sont imprégnés (voy. p. 458).

Cosmétiques aromatiques (*parfums*). — Les cosmétiques aromatiques réveillent, animent, charment le sens de l'odorat; ils plaisent surtout aux personnes nerveuses, aux natures délicates. Toutes les substances volatiles à odeurs agréables peuvent être considérées et employées comme parfums. Nous citerons les essences, les éthers odorants, un grand nombre de composés chimiques, comme la *nitrobenzine*, désignée sous le nom d'*essence de mirbane*, les baumes naturels, les parfums retirés des fleurs ou des animaux, etc.

Les anciens ne connaissaient ni les essences, ni les alcoolats, ni les eaux distillées, ni les éthers aromatiques; cependant ils possédaient de très-nombreux parfums tirés des plantes (baumes naturels, principes odorants dissous dans des corps gras) ou fournis par le règne animal (musc,civette, ambre), ou extraits des plantes.

L'Égypte, l'Assyrie, la Perse, l'Inde, l'Arabie étaient renommées pour les parfums qu'elles produisaient. L'Italie fournissait beaucoup d'aromates retirés des fleurs : les roses de Pæstum qui fleurissaient deux fois (*Biferi rosaria Pæsto*), l'iris, le lis, l'œnanthe, le narcisse, la marjolaine. Le jonc odorant fournissait un des parfums les plus communs ; il était destiné aux courtisanes, qu'on nommait pour cela *schreniculæ* (Festus). Les chambres nuptiales, les théâtres étaient parfumés le plus souvent avec du safran (1), comme Martial le mentionne. On employait aussi la cannelle, la cinamomome (Laberius). Les femmes grecques parfumaient leurs cheveux avéc des produits odorants les plus exquis (2).

Martial, en plus d'un passage, se moque de l'abus des parfums. Il nous peint un efféminé dont tous les cheveux exhalent l'odeur de tous les aromates que prépare Marcelianus (3), et Gellia, qui porte sur elle toute la boutique de Cosmus le parfumeur (4), et Lydie (5), qui prodigue les aromates les plus rares inventés par Coracinus, dans la pré-

(1) Et cum scæna croco cilici perfusa recens est.

(2) Lucian., *Amor.*, t. II, p. 441.

(3) Cujus olet tota pinguis coma Marcelliano.

(4) Quod quæcumque venis, cosmum migrare putamus
Et fluore excurso cinnama fusa vitro.

(5) Quod semper casiaque cinnamoque
Et nido niger Alitio superbæ
Fragras plumbea Nicerotiana.

paration desquels interviennent la cannelle, la cinnamome et le nid du phœnix.

Essences (*huiles essentielles*). — Au premier rang des cosmétiques aromatiques viennent les essences ; les unes sont plus légères que l'eau (essences de rose, de citron, des labiées, etc.) ; les autres (essences de cannelle, de girofle) sont plus lourdes. On les prépare toutes en distillant les parties végétales qui les contiennent par l'intermède de l'eau et avec ou sans l'intermédiaire du sel marin. Pour l'usage de la cosmétique, on les associe le plus ordinairement à l'alcool pour constituer les alcoolates odorants, tels que l'*eau de mélisse* (alcoolat de mélisse), l'*eau de Cologne*, et les *eaux de toilette* les plus variées, qui ne diffèrent que par la nature des essences et la proportion dans laquelle elles interviennent dans le mélange (voy. *Formulaire magistral*, p. 172 et 467, où vous trouverez plusieurs recettes de ces produits).

On associe encore les essences aux corps gras pour constituer les pommades, dont nous allons parler.

Les alcoolats, les essences, les eaux de toilette, excitent, animent, font vivre le sens de l'odorat ; ces diverses préparations ont en outre une action sur l'ensemble du système nerveux, qui s'accentue davantage chez les personnes qui, par leurs professions, inhalent continuellement ces substances ; nous en parlerons dans la partie de cet ouvrage consacrée aux produits volatils odorants. Appliquées extérieurement, elles déterminent à la peau une révulsion légère ; on les emploie ainsi soit en frictions, soit associées à l'eau d'un bain. Elles tuent les êtres inférieurs. Cazenave a prescrit différentes essences pour tuer l'acare de la gale ; les eaux dentifrices aromatiques sont utiles pour détruire les algues ou zoophytes microscopiques qui forment la base du tartre des dents.

Les *baumes* sont des produits naturels contenant des essences, des résines et des acides benzoïque, cinnamique, etc. ; ils interviennent dans la préparation de beaucoup de cosmétiques aromatiques et de cosmétiques gras. Le plus employé est le benjoin. On en connaît deux variétés : le *benjoin en masse* et le *benjoin en larmes*, *à odeur de vanille*, ou benjoin de Surinam. C'est lui qu'on doit préférer pour obtenir des cosmétiques agréables. On prépare avec le benjoin une teinture ; quelques gouttes de cette teinture pour un verre d'eau constituent le *lait virginal*, utile pour combattre les irritations légères de la peau. On emploie encore les *baumes de Tolu*, *du Pérou*, etc.

Parfums. — Plusieurs plantes possédant des odeurs douces, agréables, pénétrantes, doivent leurs propriétés à des principes odorants qui ne se comportent pas comme les essences, et que Millon a désignés sous le nom de *parfums*. Je citerai particulièrement la *violette*, le *jasmin*, la *tubéreuse*. On extrait le parfum de ces fleurs par l'intermédiaire d'un corps gras. On donne le nom de *fleurage* à l'opération qui

consiste à charger de parfums ces graisses diverses. Ainsi aromatisées, elles forment la base des pommades. On enlève ce parfum aux corps gras, à l'aide de l'alcool, pour obtenir des esprits odorants qui sont très-employés dans la préparation des eaux de toilette. On se sert encore, au lieu de graisse, pour fixer les parfums, d'un produit d'une consistance onctueuse, connu sous le nom de *vaseline*, qui est extrait du goudron de pétrole.

Musc, Civette, Ambre. — Ces trois produits sont fournis par les animaux; ils interviennent, le musc surtout, dans une foule de cosmétiques aromatiques : eau de toilette, pommades parfumées, etc. Les ouvriers qui vivent continuellement dans une atmosphère musquée sont quelquefois atteints d'accès de fièvre intermittente éphémère. L'expansion de l'odeur du musc est vraiment prodigieuse. Quelques traces de ce produit suffisent pour communiquer une odeur très-manifeste, et pendant longtemps, à toute une chambre; et cependant le musc, les huiles essentielles de citron, de lavande, de térébenthine, de menthe, etc., n'exhalent d'odeur que pendant qu'ils se décomposent, c'est-à-dire qu'ils s'oxydent à la température ordinaire. Il ressort de ce fait important que les essences s'altèrent continuellement, que leurs odeurs propres perdent incessamment de leur suavité; que, pour préparer des parfums agréables, il faut les employer pures et récentes. On comprend alors très-bien pourquoi les fabricants qui renouvellent souvent leurs essences obtiennent des produits plus parfaits.

Cosmétiques gras. — Les onctions avec des graisses, des huiles, sur toute la surface du corps, étaient très en faveur dans les gymnases antiques. Ces onctions donnent de la souplesse à la peau, défendent du froid. On pourrait penser qu'elles entravent la transpiration et qu'elles peuvent agir comme les enduits imperméables de Fourcaut (p. 441), mais il n'en est rien. On se rappelle ce mot du soldat d'Auguste, interrogé sur la cause de sa longévité; il répondit : « *Intus vino, extus oleo* ». C'était un usage répandu à la cour de Louis XV de se parfumer le corps à l'aide d'onctions avec l'huile de jasmin. Le massage avec la main enduite de quelques gouttes d'huile d'olive parfumée est une excellente pratique journalière après les lotions à l'eau froide et les frictions énergiques. Les femmes du monde usent beaucoup de cosmétiques gras : *cold cream*, *pommade de concombres*. Cette dernière pommade contient du baume de Tolu qui, de même que le benjoin dans la graisse benzoïnée de Deschamps, éloigne le terme de la rancidité des corps gras.

La *pommade rosat*, employée contre les gerçures des lèvres, est préparée avec de la cire, de l'huile d'amandes douces, colorée avec de l'orcanète aromatisée avec de l'essence de roses. Le *liniment oléo-cal-*

caire rend des services contre les brûlures. A l'article de l'*Hygiène des cheveux*, je reviendrai sur l'emploi des pommades.

Cosmétiques inertes. — Je désigne sous ce nom plusieurs substances communément employées, soit pour prévenir les excoriations de la peau, soit pour nettoyer les mains.

Parmi les cosmétiques inertes fournis par le règne végétal, je citerai l'amidon, la farine de riz, la fécule de pommes de terre et le lycopode.

L'*amidon* est ou a été plus particulièrement employé pour les soins de la chevelure. Nous en parlerons plus loin.

La *farine de riz* doit être préparée avec des grains sains, parfaitement mondés et d'une entière blancheur; la poudre doit être aussi ténue que possible. Afin de ne point rendre cette farine irritante, on ne doit y associer des essences aromatiques qu'en très-faibles proportions, et, à plus forte raison, ne pas l'aromatiser avec la *poudre d'iris*. Cette poudre a une action irritante qui peut être nuisible pour quelques peaux délicates, surtout lorsqu'elles sont privées d'épiderme par suite de quelques légères excoriations.

On ajoute quelquefois à la farine de riz une certaine proportion de *céruse* réduite en poudre impalpable, afin de donner plus d'uni à ce fard blanc. Cette addition a le grave inconvénient d'ajouter un poison à une substance inoffensive. Il vaut mieux y mêler du sous-nitrate de bismuth réduit en poudre impalpable.

Le *lycopode* est un cosmétique qui intervient surtout dans l'hygiène des jeunes enfants; la finesse de leur peau, leur tissu cellulaire gonflé de graisse et de liquides, les prédisposent aux crevasses et gerçures superficielles que prévient une application de lycopode répétée après les lavages de propreté. On emploie aux mêmes usages la *poudre de vieux bois*.

La pâte d'amandes joue un rôle dans la cosmétique. qui n'est pas sans utilité : c'est la substance la plus généralement employée aujourd'hui pour enlever des mains les dernières traces de matières étrangères lorsqu'on les lave. C'est l'albumine végétale ou émulsine qui sert à former une émulsion avec les matières grasses qui peuvent adherer aux mains et faciliter ainsi l'élimination des poussières ou autres résidus.

On prépare la pâte d'amandes à l'aide des amandes amères dont on extrait d'abord l'huile douce. La poudre d'amandes, privée d'huile. n'a que peu ou pas d'odeur; mais, en présence de l'eau, un corps quaternaire neutre qu'elle contient (l'amygdaline), sous l'influence de l'eau et de la synaptase, principe des amandes, agissant comme ferment. se transforme en glycose, en hydrure de benzoïle et en acide cyanhydrique. C'est la réunion de ces deux corps qui constitue l'*essence*

d'amandes amères à laquelle est due l'odeur agréable qu'on perçoit lorsqu'on se lave les mains avec de la pâte d'amandes.

Les parfumeurs préparent des pâtes d'amandes de compositions très-variables; la plus connue est la pâte d'amandes au miel qu'ils obtiennent en mêlant à de la poudre d'amandes amères, du miel, de l'huile d'amandes douces ou d'olives et des essences. Cette pâte rend la peau plus douce, plus souple; mais les élégantes prétendent que l'usage continu de ce cosmétique contribue à faire jaunir la peau. Cet effet peut être évité en lavant, après l'emploi de la pâte d'amandes, les mains avec de l'acide chlorhydrique pur au dixième, puis à grande eau.

A Rome, un luxe effréné avait conduit certaines femmes à prendre des bains de lait, dont l'action devait être analogue à celle de la pâte d'amandes au miel.

FARDS OU COSMÉTIQUES COLORANTS. — Les fards ou cosmétiques colorants ont été employés de toute antiquité. On trouve dans Athenæus des détails intéressants qui démontrent qu'à Athènes les *couleurs rouges* et les *fards blancs* intervenaient journellement dans la toilette des élégantes de l'époque: parmi les premières, nous trouvons le sulfure rouge de mercure et le minium; parmi les substances blanches, la céruse ou carbonate de plomb.

Martial nous apprend que les Romaines de son temps excellaient dans l'art de se peindre le visage. « On ne m'a pas trompé, Lydie, quand on m'a vanté la beauté de ton teint et nullement celle de ton visage (1). En Orient, on emploie de temps immémorial des *fards noirs* pour augmenter l'éclat des yeux.

Parlons d'abord des fards roses, qui sont presque exclusivement employés aujourd'hui; puis nous aborderons l'étude des fards minéraux. Nous avons déjà cité la matière colorante rouge de la racine d'orcanette, qui est usitée pour colorer la pommade rose pour les lèvres.

Le plus beau *carmin*, qui a pour base une laque de *cochenille* (*Coccus cacti*), est quelquefois employé comme fard au théâtre, mais celui qui est presque universellement usité aujourd'hui en ville; est le *rose de carthame.*

Les fleurons du *Carthamus tinctorius*, famille des Synanthérées, contiennent deux matières colorantes : une jaune, qui est éliminée dans la préparation du fard; la seconde est une couleur rose du plus vif éclat, la carthamine ou rose de carthame, qui, associée à des matières blanches inertes, constitue de nombreuses variétés de *fards roses* destinés à simuler la fraîcheur de la jeunesse. Reconnaissons qu'au point de vue

(1) Non est mentitus qui te mihi dixit habere
Formosam carnem, Lydia, non faciem.
(Martial, livre XI, n° 103.)

de l'hygiène de la peau, le fard rose à base de carthame présente peu d'inconvénients; cependant l'alumine qui a servi à fixer la couleur rose et le talc de Venise en poudre impalpable à l'étendre, peuvent irriter la peau et provoquer le développement de rides précoces. On a employé encore comme fard rose la rosaniline (*rose d'aniline*); cette couleur peut retenir des traces d'acide arsénique qui réagissent d'une manière fâcheuse sur l'épiderme. Les Orientales emploient quelquefois des *fards noirs* pour teindre les cils, les bords des paupières, les sourcils ; tantôt c'est du noir de fumée, tantôt du *henné*, dont je parlerai plus loin : on fixe ces couleurs avec de fines aiguilles.

Les *fards blancs* sont le *sous-nitrate de bismuth*, la *céruse*, la farine de riz, l'amidon, dont nous avons parlé, la *craie* et le *talc de Briançon*, réduits en poudre impalpable. Ces quatre derniers produits sont presque inoffensifs quand ils sont purs.

Fards minéraux. — Ils sont à base de plomb, de bismuth, de mercure, de zinc. Un mot de quelques-uns d'entre eux. Le plus inoffensif de ces fards est le *sous-nitrate de bismuth*, connu sous le nom de *blanc de fard ;* cependant, à la longue, par un constant usage, il peut irriter la peau; puis, quand on le garde longtemps sur l'épiderme, il peut noircir sous l'influence de l'hydrogène sulfuré. Deux *fards à base de plomb* ont été ou sont employés : d'abord le *minium*, connu des anciens, comme l'atteste Tibulle : « Un laboureur, rougi par le minium, essaye le premier, ô Bacchus ! quelques danses en ton honneur (1). »

Ce fard est remplacé aujourd'hui par des couleurs s'approchant plus de l'incarnat des joues, les roses de carthame ou d'aniline, mais la *céruse*, ou carbonate de plomb, est restée dans l'arsenal de la cosmétique; on la désigne quelquefois sous le nom de *blanc de kreme*. Réduite en poudre impalpable, la céruse s'étale très-bien ; mais c'est un poison dangereux qui à la longue peut déterminer l'intoxication saturnine; puis, comme le sous-nitrate de bismuth, la céruse noircit sous l'influence de l'hydrogène sulfuré. Plusieurs autres préparations de plomb sont entrées dans le domaine de la cosmétique. L'*acétate de plomb basique* précipité par l'acide carbonique et mélangé avec de l'eau de roses, est vendu sous le nom d'*eau de lis ;* on a préconisé pour combattre les gerçures du sein chez les nourrices, des badigeonnages d'*extrait de Saturne*, en recouvrant ensuite le mammelon avec une petite calotte de plomb. Cette préparation, confiée à des mains peu soigneuses, peut empoisonner le nourrisson. On a remplacé la céruse, comme blanc de fard, par l'*oxyde de zinc*, qui est inoffensif.

(1) Agricola et minio suffusus Bacche, rubenti,
Primus inexperta duxit ab arte choros.
(Tibulle, *Elégie* I, livre II.)

Plusieurs préparations de mercure doivent être mentionnées. Le *cinabre* ou vermillon (sulfure rouge de mercure) était un des fards rouges de l'antiquité ; c'est le plus inoffensif des composés de mercure. Le *bichlorure de mercure* intervient avec le lait d'amandes douces et amères dans la *liqueur de Gowland*, cosmétique vanté contre le porrigo et les lichens de la face (*Formulaire*, p. 381). Le mercure associé à la graisse constitue l'*onguent gris*, que le peuple emploie pour détruire les poux du pubis, et l'oxyde mercurique uni à du beurre est également usité contre les poux de la tête. L'*alun* associé à la poudre d'iris a été vanté pour combattre la sueur fétide des pieds.

Hygiène du système pileux (*cheveux*, *barbe*). — Voici l'ordre que nous suivrons dans l'étude de cette partie importante de la cosmétique : 1° historique; 2° épilation ; 3° coloration par le régime; 4° renaissance par régime, 5° par traitement externe; 6° faux cheveux, perruques, chignons, avantages, inconvénients; 7° procédés de teinture; 8° cosmétiques de la chevelure : pommade, cosmétiques, teintures aromatiques, poudres; 9° hygiène du système pileux.

Les Grecs et les Romains connaissaient toutes les ressources de la cosmétique des cheveux et du système pileux, et ils en abusaient, comme nous l'établirons en abordant chacune des divisions de notre sujet. Bornons-nous ici à de courtes citations, d'après Lucianus et Homère.

Les dames grecques employaient des aiguilles pour démêler les cheveux, des fers pour les boucler. (Lucian., *Amor.*, t. II, §§ 39 et 40; *Poll.*, lib. V, cap. XVI, § 95, not. var., *ibid.*)

Elles avaient également recours à des bandelettes pour les assujettir, et, comme il est actuellement de mode, à des réseaux artistement tressés pour les maintenir. (Homère, *Iliade*, lib. XX, v. 468.)

Martial nous a laissé le portrait d'un élégant du beau monde, en disant : « Sa chevelure est brillante, luisante, grâce à une pommade qui la noircit; son vêtement est de pourpre; son visage est tendre, enfantin; il a la poitrine large, la jambe épilée, etc. (1). »

J'arrive à la première division de mon sujet, l'*épilation* : c'est une pratique très-utile dans certains cas pathologiques; mais, hors de là, l'hygiène la condamne. L'accroissement continu des poils est un mode d'élimination des résidus épidermoïdaux qu'on ne doit point entraver.

L'*épilation* est connue depuis de bien longues années. Hippocrate donne la recette d'une pâte épilatoire qui est encore employée aujourd'hui, et dont on a bien à tort attribué l'invention aux Turcs (le *rusma*).

(1) Crine nitens, niger unguento, perlucidus ostro,
Ore tener, latus pectore, crure glaber.
(Martial, livre XII, n° 38.)

A Rome, l'épilation était une coutume hygiénique dont on abusait singulièrement. Sénèque blâme un de ses amis qui n'épile pas même ses aisselles, et un autre qui étendait ce soin jusqu'à ses jambes (1).

Comme on le voit dans Athæneus, on épilait, soit avec de la poix, soit par le frottement avec de la pierre ponce. Dans l'Étrurie, il y avait des boutiques dans lesquelles des personnes exercées s'acquittaient de ce soin comme chez nous les barbiers. (Athæneus, *les Deipnosophistes*, livre XII, chap. III).

Martial (2) nous apprend qu'on se servait de la ponce pour détruire les poils. On avait aussi recours à de petites pinces nommées *volselles*, pour pratiquer l'épilation.

Ainsi toutes les pratiques employées pour guérir la teigne étaient connues des anciens : la calotte de poix, l'épilation avec les pinces, les pâtes épilatoires, etc.

La *pâte épilatoire* la plus anciennement connue est le *rusma* dont on trouve la mention dans Hippocrate ; on la prépare en mêlant du sulfure d'arsenic impur, de la chaux vive et de l'eau. Il se forme de l'arsénite de chaux et du sulfhydrate de chaux naissant, c'est ce dernier corps qui agit comme épilatoire; Malago a montré qu'on pouvait employer avec succès ce sulfhydrate avec excès de base sans qu'il soit mêlé d'arsénite de chaux.

Modification des cheveux par le régime. — On assure que les Chinois possèdent l'art de modifier la couleur des cheveux en faisant intervenir certaines substances dans l'alimentation. Après plusieurs maladies aiguës, la fièvre typhoïde par exemple, les cheveux tombent ; pour hâter leur retour, on peut animer les fonctions du derme par des frictions aromatiques stimulantes (alcool, tannin, essences, teinture de cantharides), puis seconder cet effet local incertain par un bon régime, des ferrugineux, l'emploi d'*aliments* contenant un excès de soufre, œufs, crucifères, accompagnés de l'administration de l'huile de foie de morue.

Quand la calvitie est survenue par suite des années ou de la syphilis, l'inanité de toutes les pommades préconisées par les intéressés est démontrée par trop d'observations pour qu'il soit nécessaire d'y insister. Aujourd'hui on n'a plus de confiance dans les *graisses d'ours et de blaireau;* mais à ceux qui veulent encore espérer le retour de leur chevelure, on prescrit la pommade de Dupuytren, à la moelle de bœuf et à la teinture de cantharides, ou les lotions et pommades au sulfate de quinine, au quinquina, etc.

(1) « Alter se justo plus colit, alter se justo plus negligit ; ille et crura, hic nec alas quidem vellit. » (Senèque, lettre CXV.)

(2) Purgentque crebræ cana labra volsellæ.

Faux cheveux. — Ce n'est pas d'aujourd'hui que les élégantes achètent des cheveux aux rurales privilégiées.

Si les Romaines faisaient venir leur chevelure de Germanie, les Romains paraissent, comme nous l'apprend Martial, ne pas avoir connu les perruques : ainsi Phœbus étant réduit à couvrir son sinciput et ses tempes nues d'une peau de bouc, un plaisant disait qu'il avait la tête bien chaussée (1).

On achète aujourd'hui des cheveux en Chine, les cheveux blancs sont d'un prix très-élevé, ils sont plus propres à la teinture ; on blanchit les cheveux chinois par divers procédés.

Les *perruques* offrent, dans certaines conditions, d'incontestables avantages pour garantir les têtes des refroidissements et prévenir les névralgies, les coryzas, etc., mais on en a singulièrement abusé à la fin du règne de Louis XIV. Les faux cheveux en excès ont divers inconvénients, ils pourraient contenir des parasites intérieurs, les chignons et les nattes volumineux constituent un poids incommode.

L'*art de teindre les cheveux* était connu des anciens, mais imparfaitement au moins à Rome, beaucoup mieux en Perse. Les Romains employaient des pommades additionnées de noir de fumée, peut-être même la litharge, et le brou de noix certainement.

Il est trop tard, dit Tibulle, pour rappeler la jeunesse et l'amour quand l'âge a blanchi notre tête. On regrette en vain sa beauté perdue, en vain on teint ses cheveux avec l'écorce verte de la noix (2).

Voici une nouvelle preuve du peu d'étendue des connaissance des Romains dans l'art de teindre les cheveux.

Martial reproche à un de ses amis de teindre ses cheveux, tandis qu'il ne peut réussir à changer la couleur de sa barbe (3). On peut difficilement comprendre comment le même procédé ne pouvait s'appliquer à ces deux parties du système pileux.

Procédés pour teindre les cheveux. — On peut, au gré des amateurs, teindre les cheveux en blond, en noir, en rouge et en nuances intermédiaires. On emploie pour cela des préparations de plomb, de mercure, d'argent, d'aniline, de l'eau oxygénée, de l'acide pyrogallique, du henné, etc.

(1) Hœdina tibi pelle contegenti
Nudæ tempora, verticemque calvæ,
Festive tibi, Phœbe, dixit ille.
Qui dixit caput esse calceatum.
(Martial, *Epigr.* 45, liv. XII.)

(2) Heu ! sero revocatur amor, seroque juventa,
Quum vetus infecit cana senecta caput,
Tum studium formæ, coma tum mutatur, ut annos
Dissimulet viridi cortice tincta nucis.
(Tibulle, *Eleg.* IX, livre I.)

(3) Cana est barba tibi, nigra est coma : tingere barbam
Non potes, hæc causa est sed potes, ole, comam.

Teinture en blond. — On peut transformer les cheveux colorés en cheveux blonds à l'aide de l'eau oxygénée (G. Bouchardat). On peut les teindre en blond avec une première solution d'acide pyrogallique et une seconde solution alcaline.

Teinture en noir. — On emploie pour cela des *solutions de plomb, d'argent* et de *mercure.* Le plomb est le métal qui donne les teintes les plus recherchées, l'argent produit une couleur noire avec des reflets verdâtres. Dans les anciens procédés de teinture au plomb, on se contentait soit d'un *peigne de plomb*, soit de l'association de la chaux et de la litharge en poudre. Aujourd'hui, pour *teindre* instantanément en n'employant qu'un seul flacon, on dissout de l'hyposulfite de plomb dans une solution très-étendue d'hyposulfite de soude. On obtient ainsi l'*eau des fées* ou autres liquides analogues.

La teinture plombique en deux flacons consiste en une solution d'acétate de plomb et une autre solution de sulfure de sodium. A la solution d'acétate de plomb on peut substituer une solution d'azotate d'argent, et même une solution d'azotate de mercure ; mais ce dernier mode de teinture des cheveux est peu usité.

On a beaucoup accusé les composés de plomb intervenant dans les diverses préparations vantées pour teindre les cheveux en noir, mais on doit reconnaître que les faits d'intoxication saturnine par cette cause sont très-rares. Quoi qu'il en soit, sans demander des mesures de rigueur contre les débitants de ces cosmétiques, nous conseillons à ceux qui les emploient de s'en abstenir. On n'obtient par ces procédés les mieux réussis qu'un simulacre bien trompeur de la jeunesse ; il n'est pas impossible qu'on n'avance pas ainsi la durée de sa vie.

III. — BOUCHE.

Hygiène de la bouche. — En parlant des cosmetiques destinés plus spécialement aux soins de la bouche, je crois convenable d'élargir le cadre de ces études par trop spéciales, en y rattachant tout ce qui intéresse directement ou indirectement l'hygiène des dents. Notre sujet ainsi compris embrassera les questions suivantes : 1° De la mastication, son utilité ; 2° des maladies déterminées par l'évolution des dents, principaux vices de conformation dentaire ; causes les plus ordinaires des maladies des dents ; 4° maladies qui s'accompagnent de modifications dentaires ; 5° soins des dents et de la bouche. Notre plan ainsi tracé comprend toute la partie théorique et une partie de la pratique d'une des branches intéressantes de notre art.

La mastication est peu utile pour le carnivore, parce que sa digestion étant principalement stomacale, dès que l'aliment est ingéré, comme c'est dans l'estomac que s'accomplissent les principaux phénomènes de la digestion, le bol alimentaire n'a pas besoin d'être divisé pour cheminer dans le reste du canal digestif. Il est dissous dans l'estomac sous l'influence du suc gastrique. Notons cependant que lorsque l'animal ingère du tissu cellulaire gras, la division préalable est indispensable, si le corps gras a un point de fusion supérieur à la température de l'animal.

Les herbivores, dont la digestion est exclusivement intestinale, ont besoin, soit d'une mastication parfaite, soit d'une complication plus grande de l'appareil digestif, pour permettre une sorte de macération des herbes. Il en est de même des granivores, car les fécules ou les huiles que les graines renferment ne se digèrent que dans les intestins, sous l'influence du suc pancréatique.

Pour l'homme, la division régulière des aliments est indispensable pour une bonne digestion. En effet, il ingère à la fois des aliments qui sont digérés, les uns dans l'estomac, les autres dans les intestins. Ces derniers comprennent les corps gras et les féculents. Si les corps gras, infusibles à la température du corps; si les féculents, non desagrégeables par l'eau à 38 degrés, n'étaient pas convenablement divisés, ils pourraient séjourner dans l'estomac, y agir comme corps étrangers ou, ce qui est encore plus préjudiciable, y subir des fermentations anormales. Quand ils sont bien divisés, comme ils ne se gonflent que peu ou pas sous l'influence du suc gastrique, ils traversent le pylore, arrivent dans l'intestin, où ils subissent l'action du suc pancréatique qui les dissout ou les émulsionne selon leur nature. Les féculents, convertis en dextrine et glycose à forte rotation, sont absorbés par les veines; et les corps gras, émulsionnés par le suc pancréatique, sont transportés par les chylifères dans le canal thoracique.

Quand un homme a une mâchoire incomplète, voici deux recommandations dont l'importance se justifie et par l'observation et par la physiologie. La première, c'est de bien diviser les aliments avec le couteau; la seconde, c'est de les conserver dans la bouche en les mâchant, pour bien les insaliver. De la sorte on exerce les gencives, qui peuvent, par la puissance de l'habitude, remplacer en quelque sorte les dents, et contribuer, mais avec plus de temps, à achever la division des aliments, même les plus durs. Bien des vieillards qui ont adopté ces pratiques leur ont dû de bonnes digestions et la conservation de leur santé.

Cette nécessité de la mastication pour l'homme nous donne une raison satisfaisante de l'utilité des râteliers et des dents artificielles, qui

étaient déjà fort en usage du temps des Romains, comme cela est démontré par la lecture de Martial et d'autres auteurs (1).

Les fausses dents et les râteliers bien construits ont d'incontestables avantages pour la prononciation, pour rétablir la régularité de la physionomie et pour assurer la mastication; mais il ne faut pas méconnaître qu'ils présentent de sérieux inconvénients lorsqu'ils sont ou mal construits ou qu'ils s'appuient sur des mâchoires malades. Ils affaiblissent et irritent souvent les gencives, empêchent leur complète consolidation, exigent de grands soins, et pour la physionomie ne produisent souvent qu'une grotesque illusion.

Maladies déterminées par l'évolution des dents. — Elles sont plus fréquentes et plus graves chez les carnivores que chez l'homme. Tout le monde connaît les accidents qui surviennent presque fatalement chez les chiens à l'époque de leur dentition, et qui sont communément désignés sous le nom de *maladie des chiens*. Voici la série de symptômes qui, chez l'enfant, accompagnent souvent l'évolution des dents. Du côté de l'*appareil digestif :* de l'anorexie, des vomissements, des diarrhées quelquefois persistantes; du côté du *système nerveux :* des douleurs, de l'irritabilité, des convulsions, qui sont quelquefois le prélude de névroses plus graves. Les *manifestations scrofuleuses* apparaissent dans quelques cas, après ces crises de dents : ophthalmie, ulcération de la cornée, photophobie, engorgement des ganglions, etc.

Quand l'anorexie continue avec un dépérissement progressif, on voit survenir trop fréquemment des manifestations tuberculeuses : le carreau, la méningite tuberculeuse. Voici, en résumé, les soins à donner dans les cas de dentition tardive ou difficile : alimentation normale de la première enfance, allaitement maternel, en surveillant bien l'alimentation de la nourrice pour la rendre complète. On peut prescrire du phosphate et du carbonate de chaux, ou mieux donner à l'enfant de la décoction blanche de Sydenham bien préparée; à la nourrice et à l'enfant, si cela est possible, de l'huile de foie de morue.

(1) Lydie ne rougit pas d'acheter ses dents et ses cheveux, mais elle ne peut remplacer l'œil absent (Martial, lib. XI, n° 253).

Le même auteur ajoute : « Thaïs a des dents noires, ce sont bien les siennes; celles de Lælia sont d'une éblouissante blancheur, elle les a bien achetées. » Et s'adressant à Galla, il dit : « Le soir tu quittes tes dents ainsi que ta robe, tu renfermes tes appas dans une foule de boîtes, et tu ne couches pas avec ton visage. Tu me fais des signes, tu m'agaces avec le sourcil que tu t'es fait le matin. »

Nec dentes aliter, quam Serica nocte reponas,
Et lateas centum condita pyxidibus;
Nec tecum facies tua dormiat, innuis illo,
Quod tibi prolatum est mane, supercilio.
(Martial, livre IX, n° 38.)

Martial, dans la description d'un festin, nous montre un convive se servant d'un cure

Des corps durs sont quelquefois bons pour hâter le moment où la dent va percer. Dans le cas où une vive irritation des gencives se manifeste, on la calme par l'emploi des émollients et d'un *sirop de dentition* dans la préparation duquel il entre du tamarin, des citrons, du safran et du miel. Il est bon d'entretenir la liberté du ventre; on peut le faire à l'aide du sirop de chicorée, associé quelquefois à l'huile d'amandes douces; on anime l'appétit, s'il y a lieu, en administrant à l'enfant une cuillerée à café de sirop d'ipécacuanha. Il faut avoir quelquefois recours aux antispasmodiques anodins, l'eau de fleur d'oranger, le castoréum. On vantait beaucoup jadis, dans ces conditions, un remède bizarre, la *poudre de Carignan*.

L'*évolution vicieuse* des dents peut être sous la dépendance de l'excès, du défaut ou de la mauvaise direction dentaire; ces états réclament les soins spéciaux de la chirurgie spéciale.

Causes principales des maladies des dents. — Les *variations brusques de température* sont une des causes les plus actives pour altérer l'émail des dents. La bouche, par l'habitude, peut supporter la présence de liquides atteignant une température relativement élevée. Si l'on introduit immédiatement un liquide froid, ces différences rapides sont très-nuisibles: on explique ainsi la fréquence de la perte des dents chez les ouvriers confiseurs qui apprécient la cuite du sucre en portant dans la bouche une petite portion de sirop bouillant. Si l'on prend la température du bouillon qu'on reçoit dans la bouche sans avoir la sensation de brûlure, on est étonné du degré que ce bouillon peut atteindre. Les *fumeurs non soigneux* perdent de bonne heure leurs dents : la chaleur de la fumée, sa réaction acide, les pipes de terre à tuyau très-court, expliquent bien ces accidents. Le *défaut de soins* de la bouche, qui donne lieu à des incrustations de tartre (véritables agglomérations de polypiers microscopiques), provoque la gingivite ulcéreuse qui déchausse et ébranle les dents. Les individus qui ingèrent peu de liquides aqueux produisent peu de salive alcaline qui ne suffit pas pour neutraliser le mucus à réaction acide. Voilà une des cause de la carie dentaire et de la perte prématurée des dents. On accuse également l'usage habituel d'eaux silicatées ou crénatées. L'abus des acides, des bonbons acides, de sucre candi, peut nuire doublement aux dents, en maintenant une presque continuité de réaction acide dans les liquides buccaux, et en at-

dent en bois de lentisque pour nettoyer sa large bouche. Allez à Rome, et vous trouverez encore aujourd'hui sur toutes les tables de petits instruments dont se servait ce personnage. En Espagne et en Algérie, les cure-dents en bois sont toujours de mode. Au reste, Martial nous dit qu'on se servait aussi de plumes taillées, du vrai cure-dent parisien :

Lentiscum melius : sed si tibi frondea cuspis
Defuerit, dentes penna levare potest.

(Martial, livre XIV, n° 22.)

taquant l'émail par le fait de la mastication du sucre cristallisé. La dernière cause que j'ai à indiquer et certes la plus commune des altérations des dents, c'est la précipitation dans les repas, d'où mastication incomplète et une insuffisance de fonctionnement des glandes salivaires qui fournissent un liquide alcalin favorable à la conservation des dents. Je viens d'esquisser les bases de l'hygiène dentaire. L'important est d'éviter l'action nuisible des causes que nous avons énumérées.

Maladies qui s'accompagnent d'altérations dans l'appareil dentaire. — Un assez grand nombre de maladies chroniques ont de l'influence sur les dents, et peuvent déterminer ou activer leur altération ; je vais indiquer les principales. Dans la *glycosurie ancienne*, les dents sont souvent attaquées, cela se comprend sans peine ; dans cette maladie, quand elle est intense, le fonctionnement des glandes salivaires est incomplet, le mucus buccal possède alors une réaction acide prolongée par suite du développement de la fermentation lactique. Les dents dont l'émail est fissuré sont attaquées par ce liquide ; ajoutons que les gencives sont ramollies, fongueuses. Un régime bien conduit (voy. p. 383) est le moyen le plus certain de rétablir les dents des glycosuriques.

Les *dyspepsies acides* sont souvent accompagnées d'excrétions d'un liquide acide, la bouche se trouve alors dans un état pathologique qui n'est pas sans ressemblance avec celui qu'elle présente dans la glycosurie. Plusieurs industries peuvent avoir une influence fâcheuse sur la mâchoire : je rappellerai la nécrose du maxillaire chez les ouvriers qui fabriquent les *allumettes au phosphore ;* l'hydrargyrie chez les personnes qui inhalent des *vapeurs mercurielles* ou qui prennent des *mercuriaux* dans un but thérapeutique ; ceci m'amène à dire que la *syphilis* peut aussi exercer une modification sur les dents comme sur les autres productions épidermoïdales. Dans le *scorbut*, les gencives sont saignantes, les dents ébranlées. On observe souvent dans la *phthisie* ou la *scrofule* que les dents sont bleues et fragiles. Je terminerai en rappelant qu'assez fréquemment la *grossesse* s'accompagne de douleurs ou d'altération des dents.

Soins hygiéniques de la bouche. — Il importe avant tout de *mâcher* régulièrement, lentement, longuement, ne pas craindre la croûte de pain rassis, mais éviter les corps trop durs. L'emploi journalier d'une *brosse*, d'une résistance suffisante mais non excessive, est indispensable : il est bon en outre de pratiquer dans une glace l'inspection des dents et d'enlever avec un linge tous les corps étrangers. L'emploi d'une eau aromatique est utile non-seulement pour parfumer l'haleine, mais encore pour détruire la vitalité des infusoires générateurs du tartre.

Il est quelquefois bon de régulariser, d'activer la sécrétion de la salive en mâchant des *noyaux*, en employant des collutoires dans la

préparation desquelles interviennent, soit la *pyrèthre*, soit le *chlorate de potasse*.

Il nous reste à esquisser l'histoire des dentifrices, des eaux aromatiques pour la bouche, des anesthésiques et du plombage, ou plutôt de l'aurification et de l'abraison des dents.

Les *dentifrices* se présentent sous forme de poudres impalpables ou de pâtes ayant la consistance du miel, que l'on désigne à tort sous le nom d'opiats. Ces préparations s'emploient à l'aide des brosses à dents. On distingue : A. *Dentifrices neutres*, parmi lesquels nous citerons en première ligne le *charbon végétal* en poudre impalpable, la craie, le talc égalemeent pulvérisés et associés avec du carmin. — B. *Dentifrices neutres aromatiques*. Ce sont les précédents aromatisés avec des essences de menthe, de girofles, de roses, etc., du camphre. — C. *Dentifrices astringents*. Ils consistent en associations variées de poudres de quinquina, de racine de fraisier, de rathania, associés souvent à la craie, au talc, au charbon, et additionnées quelquefois de tannin. — D. *Dentifrices acides*. Ils sont à base de bitartrate de potasse associé souvent avec de l'alun, du talc colorés avec du carmin et aromatisés avec une ou plusieurs essences. — E. *Dentifrices alcalins*. On y fait intervenir des bicarbonates de soude, de potasse, du borate de soude, de la magnésie, de la craie, du talc, avec des matières colorantes et des essences.

Eaux aromatiques. — Nous en avons précisé l'utilité. Chaque parfumeur, chaque dentiste a son eau dentifrice. Tous ces liquides ont pour base des essences ou des baumes ou des parfums en dissolution dans l'alcool; les principales essences sont celles de menthe, de girofle, de badiane, d'anis, diversement associées; on y joint quelquefois des teintures de pyrèthre, de cannelle, du tannin ou de l'ammoniaque en petite proportion. On ajoute quelques gouttes de ces mélanges dans un verre d'eau pour se rincer la bouche le matin et après les repas.

Anesthésiques. — Ils sont employés pour calmer les douleurs de dents et souvent pour détruire la vitalité des ramifications du nerf dentaire. On a employé dans ce but : l'*essence de girofle*, la *créosote*, le *chloroforme*, l'*iodoforme*, la teinture de *cresson de Para*, la *morphine*, l'*aconit*, l'*acide arsénieux*, le *chlorure de zinc*. Le mélange suivant réussit souvent : chloroforme, créosote, laudanum de Sydenham, teinture de benjoin. Pour la carie dentaire superficielle, on a recours au limage, au polissage et surtout à l'abrasion.

Obturation. — Cette utile opération a pour but de défendre les dents cariées de l'influence de l'air et des liquides buccaux qui sont très-nuisibles quand ils deviennent acides et que la dent n'est plus préservée par l'émail. Il faut agir le plus tôt possible; avant, si on a de la décision, de ressentir les douleurs; il faut rendre la cavité parfaitement nette, détruire la vitalité du nerf par les caustiques et les anesthésiques indiqués,

mais surtout l'acide arsénieux et mieux le chlorure de zinc, puis remplir avec le plus grand art la cavité avec divers alliages ou amalgames. Lallemant a eu recours pour atteindre ce but, au mastic Sorel, à base d'*oxydo-chlorure de zinc*. L'amalgamie qu'on préfère est à parties égales d'étain et d'argent avec une quantité suffisante de mercure pour obtenir un alliage de consistance convenable.

IV. — EXCRÉTIONS ALVINES.

L'étude des excrétions alvines a une grande importance en sémiotique. L'examen des couches des enfants allaités fournit, comme on sait, à la clinique, d'excellentes indications; en hygiène, son utilité n'est pas moins grande. Les excrétions alvines sont très-variables et pour leur composition et pour leur quantité, suivant les âges, la température extérieure, le régime, les habitudes; on peut facilement les modifier par le régime, par l'habitude, par la thérapeutique. Hallé rangeait dans l'hygiène les médecines de précaution. Voici l'ordre que nous suivrons : 1° quantité et nature ; 2° lientérie, diarrhée chronique des vieillards; 3° avantages et inconvénients de la constipation ; 4° moyens de la combattre.

La *quantité* de matières fécales rendue dans les vingt-quatre heures est très-variable chez le même individu, suivant le régime, les oscillations de la santé, etc. ; on peut l'évaluer à 150 grammes en moyenne. Vehsarg adopte le chiffre de 131 grammes, contenant 26,7 pour 100 de matières solides, composées de matières solubles dans l'eau 53,4 ; extrait alcoolique 41,6 ; extrait éthéré 30,7 ; résidu insoluble 80 ; sels minéraux précipitables par l'ammoniaque 10,65. La *composition* des excréments est variable et complexe. On y trouve d'abord des résidus d'aliments non digérés; les substances insolubles des sécrétions des appareils digestifs, de la salive, des sucs gastrique, pancréatique, intestinal; des cellules épithéliales intactes ou transformées en mucus : certaines matières colloïdes modifiées par les ferments digestifs ; des parasites ou leurs débris ; des ferments divers ; de l'excrétine ; de la stercorine : de la cholestérine ; de l'indol ; de la bile ; des matières colorantes diverses et quelquefois une excrétion anormale contenant de la sérosité. On obtient l'*excrétine* de Marcet en épuisant les excréments par l'alcool bouillant ; elle cristallise en aiguilles ; on la trouve dans les excréments des herbivors ; elle est fusible à 26 degrés. Dans les excréments des carnivores on rencontre de la cholestérine qui présente, avec l'excrétine, une grande analogie de composition. La *stercorine* existe en très-faible quantité dans les matières fécales de l'homme ; ses solutions éthériques l'abandonnent sous forme de fines aiguilles ; l'acide sulfurique la colore en rouge comme la cholestérine, dont elle paraît être un produit de transformation.

Dans les matières excrémentitielles, comme résidus impropres à la nu-

trition, nous devons noter : les cellules épithéliales modifiées, les matières colorantes de la bile, la stercorine, l'excrétine et la *cholestérine*. Cette dernière substance, d'un degré de fusion très-élevé, se trouve dans presque tous les calculs biliaires ; on la rencontre encore dans le méconium, dans les kystes anciens, dans l'humeur vitrée des vieillards. J'ai indiqué (page 388) le régime qu'on doit adopter pour combattre ou prévenir la formation des *calculs biliaires*.

Lientérie (*diarrhée chronique alimentaire*). — Les vieillards qui mâchent mal des aliments grossiers : haricots, pois, etc., les paralytiques en démence, qui les avalent gloutonnement, les rejettent indigérés. Il s'y joint bientôt d'abondantes mucosités, puis survient une exhalation séreuse, d'où un affaiblissement progressif qui conduit assez vite à l'hydropisie si l'on n'y remédie point par une alimentation modérée, convenable et bien divisée.

La *constipation* peut présenter des avantages dans la condition d'insuffisance alimentaire, les matériaux de la bile peuvent servir, comme nous l'exposerons en traitant plus loin de la physiologie et de la pathologie du foie, à produire de la chaleur ; mais une ou deux évacuations journalières, voilà ce qui convient à la conservation de la santé. Reconnaissons cependant que certaines personnes n'ont des selles que tous les deux ou trois jours, et se portent cependant bien. On cite des cas exceptionnels de constipation durant une quinzaine. Voici les principaux inconvénients de la constipation : la digestion intestinale devient paresseuse, les aliments de calorification absorbés le sont en quantité insuffisante, la digestion stomacale s'exagère avec tous ses inconvénients ; le gros intestin se dilate progressivement outre mesure, perd de son énergie expulsive, d'où la nécessité journalière des lavements. Cette constipation habituelle est une prédisposition aux *hémorrhoïdes*, aux fissures anales et aux *calculs biliaires ;* elle contribue à rendre absorbables des matières qui doivent être rejetées, soit comme résidus d'aliments, soit comme ferments nuisibles. C'est surtout en temps d'épidémie que cette condition de nocuité peut se présenter.

Les moyens hygiéniques pour *combattre la constipation* sont, en première ligne, l'*habitude des heures*. Les femmes des villes sont, à cet égard, d'une négligence et d'une paresse déplorables. Les heures les plus favorables sont en général celles qui suivent les repas : une demi-heure ou une heure après. Il est convenable de faire intervenir dans l'alimentation des substances laissant des résidus insolubles, du pain de son, des salades. Notre pain de fine fleur de farine, nos filets de bœuf sont digérés sans laisser de résidus. Il est bon quelquefois de prendre au repas du soir une ou deux pilules aloétiques, dites pilules gourmandes, grains de santé, ou des purgatifs légers (voy. p. 389).

V. — POUMONS.

Excrétions des poumons. — Il entre à chaque inspiration dans les poumons pour un homme adulte de un tiers de litre à un demi-litre d'air. Les inspirations sont habituellement au nombre de seize par minute. On inhale ainsi de 7 à 8 mètres cubes d'air par jour. Cet air renferme de l'oxygène, de l'azote, de l'acide carbonique, des gaz et vapeurs diverses, des poussières minérales ou organiques. A la sortie des poumons, l'air contient de 3 à 4 pour 100 d'acide carbonique, de l'azote, de l'oxygène, des gaz et vapeurs diverses ; il y a de plus des cellules épithéliales, du mucus, des poussières. La quantité d'acide carbonique exhalé en vingt-quatre heures par un homme adulte peut être approximativement évaluée à 1000 grammes ; elle varie selon les conditions d'âge, de sexe, de santé, d'alimentation, d'exercice (voy. *Appendice*).

L'évaluation de la quantité d'*acide carbonique éliminée* par un homme en vingt-quatre heures, présente une importance considérable. Cette quantité donne une mesure de l'activité de la vie organique que nous avons tant d'intérêt à apprécier rigoureusement ; plus nous pénétrerons intimement dans l'étude de l'évolution des maladies, mieux nous comprendrons l'utilité de cette évaluation, qui donne une connaissance beaucoup plus réelle sur la santé d'un individu que l'étude stérile et confuse des tempéraments telle qu'elle était faite par nos devanciers. C'est une notion précise substituée à des indications vagues ; elle est beaucoup plus facile à obtenir expérimentalement que cette analyse complète du sang conseillée par Royer-Collard dans son mémoire sur les tempéraments. Reconnaissons cependant que des difficultés très-sérieuses se présentent encore pour arriver à des résultats dignes de confiance ; il est évident que la mesure commune à laquelle il faut rapporter tous les résultats, c'est l'évaluation de la quantité d'acide carbonique éliminée en vingt-quatre heures ; or, il est impossible de continuer l'expérience pendant cette période, et il ne faut pas oublier que si l'on prend un temps trop restreint, des chances d'erreurs très-graves se multiplient : l'alimentation, l'exercice font varier ces quantités dans des limites étendues. Il importe de déduire des moyennes d'expériences exécutées dans des conditions variées d'exercice, de régime, etc., à différentes époques de la journée. Il faut répéter les expériences plusieurs jours de suite ; il faut avoir égard aux variations de la température extérieure.

Un autre obstacle que présentaient ces recherches, c'était la complication des appareils indispensables pour arriver à cette détermination pondérale. M. Doyère, il est vrai, a donné un procédé aussi simple qu'élégant pour atteindre ce but ; il faut espérer de son emploi les plus heureux résultats. L'Académie des sciences, en récompensant ces études

sur la diminution de l'acide carbonique exhalé par les cholériques, a compris les intentions élevées du testateur, M. Bréant. En attendant que le prix de cent mille francs puisse être mérité, il faut encourager ceux qui ont fait un pas pour nous mieux faire connaître la nature intime de cette affection. La constatation de la diminution d'acide carbonique chez les cholériques est un résultat concordant avec le fait de l'abaissement de la température.

Répétons ici que l'évaluation de l'acide carbonique éliminé dans les vingt-quatre heures, nous fera connaître avec précision les imminences morbides les plus redoutables au moment où il sera encore possible de porter remède à un mal qui commence. Nous reviendrons souvent sur ce sujet qui domine les questions les plus importantes de l'hygiène; mais, en attendant, nous pouvons conclure en disant que tous les efforts heureux pour obtenir cette mesure avec sûreté et facilité sont dignes de la plus sérieuse attention.

Nous avons estimé à 2600 grammes la quantité d'eau qui, en moyenne, est éliminée en vingt-quatre heures par les poumons, par la peau et par les reins d'un homme dans la force de l'âge; on peut dire, sans trop de chances d'erreur, que cette quantité oscille entre 2 ou 3 kilogrammes. Quelle est la part qui revient aux poumons dans cette évaluation commune? Lavoisier et Seguin l'estimaient à 172 grammes. Les expériences que j'ai exécutées sur moi-même montrent qu'elle oscille entre 200 grammes et 300 grammes; mais il faut répéter que, comme pour celle de l'acide carbonique, cette quantité varie d'après le nombre et l'étendue des inspirations et des expirations, qu'elle augmente avec la force, l'énergie du travail, la richesse de l'alimentation.

J'ai trouvé cette quantité d'eau exhalée par le poumon notablement diminuée dans la glycosurie, la polydipsie, l'albuminurie chronique, l'inanition à sa dernière période.

Des vapeurs accidentelles peuvent être évacuées par le poumon et provenir de substances ingérées dans l'appareil digestif, citons des exemples que chacun peut apprécier : l'éther, l'alcool, l'éther phosphoré ingérés dans l'appareil digestif sont, pour de petites quantités au moins, éliminés par l'appareil respiratoire. L'ivrogne qui ingère trop d'eau-de-vie exhale par les poumons de l'alcool, de l'aldéhyde, de l'acétone et des produits infects.

Excrétion du mucus bronchique. — Il semble au premier abord que cette question de l'excrétion du mucus bronchique est de très-minime importance, mais si l'on veut bien réfléchir que la capacité respiratoire du poumon diminue progressivement avec les années, que l'excrétion du mucus bronchique augmente souvent en même temps, on comprendra alors que l'exagération de cette excrétion constitue une des causes les plus puissantes de la vieillesse prématurée. Si, d'un autre

côté, on se rappelle que la mort survient chez beaucoup de vieillards par suite de l'asphyxie déterminée par l'accumulation de l'écume bronchique, on admettra que nous avons à traiter une des questions les plus pratiques de l'hygiène. Nous allons successivement parler du *mucus bronchique*, sous les points de vue suivants : A. sa *constance;* B. son utilité; C. les inconvénients de son *exagération;* D. les causes principales de son exagération; qui sont : les bronchites réitérées, l'irritation par les substances étrangères, la diminution des fonctions de la peau et des excrétions épidermoïdales dont nous avons parlé précédemment.

Constance de l'excrétion du mucus bronchique. Utilité de cette excrétion. — Chez l'homme, l'excrétion d'une petite quantité de mucus bronchique est dans les conditions de la santé; la production de cette excrétion est constante dans les rameaux des bronches; elle résulte de la transformation des cellules épithéliales. Le produit d'abord semi-liquide, s'épaissit de plus en plus, puis survient le besoin de son évacuation au dehors. On peut cependant comprendre qu'une certaine quantité puisse être résorbée après modification comme plusieurs autres matières insolubles qui se dissolvent, mais si l'on veut bien observer, on ne tardera pas à être convaincu que l'évacuation régulière d'une petite quantité de mucus bronchique est dans les habitudes de la santé de la plupart des hommes. Cette expectoration, à part l'élimination du mucus insoluble, peut encore être utile en engluant les poussières qui pénètrent avec l'air dans les poumons, en facilitant l'évacuation des matières insolubles qui arrivent ainsi du dehors, et dont l'accumulation incessante finirait par être une gêne pour le jeu régulier de la fonction respiratoire.

Inconvénients de l'exagération de l'excrétion des mucosités bronchiques. — Si nous avons reconnu l'utilité d'une excrétion modérée du mucus bronchique, quand cette excrétion est exagérée d'une manière continue, elle présente des inconvénients très-sérieux. Le premier qui apparaît, c'est un affaiblissement général avec amaigrissement. Par suite de ce défaut d'harmonie dans les fonctions d'élimination, en s'accroissant, la nature de la matière excrétée se modifie; au mucus résidu s'associent en proportions plus considérables des matériaux utiles, tels qu'albumine, graisse, etc., d'où perte et épuisement, par suite de la surabondance et de la perversion de l'excrétion. Il est bien certain que les fonctions respiratoires s'exécuteront moins complétement en présence de cette masse de mucosités qui englue les bronches jusque dans leurs plus fines ramifications, et c'est une circonstance des plus fâcheuses que de voir diminuer d'une façon continue les fonctions de l'appareil respiratoire. L'air introduit étant en moindre quantité, les fonctions organiques s'alanguissent, l'appétit diminue, les chances des maladies augmentent.

Ajoutons encore un dernier trait à ce tableau. Si la formation de mucus bronchique s'accroît incessamment, et si les forces qui facilitent l'expectoration diminuent, on peut, à chaque instant, voir survenir cette asphyxie par écume bronchique qui est la fin si commune de ces pauvres exténués. Ce mucus peut subir les diverses phases de la fermentation putride, d'où ces bronchorrhées fétides qui amènent rapidement une terminaison funeste.

Causes principales de l'exagération de la production du mucus bronchique. — Maintenant que nous avons montré les dangers de l'exagération dans la production du mucus bronchique, nous allons rechercher quelles sont les causes les plus communes de cette exagération. On pense tout d'abord, et avec raison, à ces bronchites réitérées qui finissent par constituer une de ces fâcheuses habitudes morbides sur lesquelles nous aurons tant d'occasions d'insister ; une bronchite est, il faut le dire, une maladie en général peu grave, mais dix, mais vingt bronchites finissent souvent par constituer un état de santé déplorable que le moindre choc peut abîmer. Après les bronchites réitérées la cause la plus évidente de l'exagération dans l'excrétion du mucus bronchique, c'est l'irritation continuellement renouvelée par l'introduction de poussières dans les poumons.

Nous reviendrons sur ce sujet important en traitant des *poussières* et des professions qui exposent les ouvriers à respirer un air qui en est chargé. L'insuffisance des fonctions de la peau, et surtout la diminution des excrétions épidermoïdales, voilà encore une grande cause de l'exagération du mucus bronchique (voy. p. 439).

GESTA. — EXERCICE ET GYMNASTIQUE

Je traite de l'exercice (*gesta*) autrement que mes prédécesseurs. Au lieu de m'étendre sur les détails techniques de tous les modes de mouvements et d'exercices, je me borne aux côtés philosophiques de cette grande question. Ce qui suit est extrait textuellement, pour la plus grande partie, de conférences que j'ai imprimées dans mon volume sur *le travail*.

Étudions d'abord l'influence utile du travail en rapport avec les forces sur les différents appareils et les différentes fonctions.

Un des moyens les plus simples de nous rendre compte de l'influence immédiate du travail corporel sur l'organisation, c'est de mesurer comparativement chez l'homme restant dans un état de repos et celui qui se livre à un exercice corporel, la consommation de l'oxygène, la nature et la quantité des principaux résidus provenant des fonctions vitales. C'est par là que nous allons commencer, puis il nous sera plus facile

d'apprécier l'influence du travail corporel sur les différents appareils, et de préciser l'action nuisible sur la santé du travail exagéré et de la paresse.

Appareil respiratoire. — Lavoisier a inséré dans les *Mémoires de l'Académie des sciences* de 1789 un travail remarquable dans lequel il établit qu'un homme adulte à jeun et au repos consomme dans une heure 24 litres environ d'oxygène, tandis que le même homme également à jeun, exerçant un travail musculaire énergique, consomme par heure 63 litres d'oxygène. Admettons que ce dernier chiffre, comparé au premier, soit exagéré, la différence de 24 à 63 est trop grande pour qu'on n'aperçoive pas là une différence très-considérable, et qu'on ne puisse conclure avec certitude que la consommation de l'oxygène augmente sous l'influence d'un travail musculaire énergique.

On arrive à des conclusions semblables en estimant la somme des principaux résidus résultant des fonctions organiques, et qui peuvent donner rigoureusement la mesure de l'énergie de ces fonctions. Tous les observateurs qui ont déterminé la quantité d'acide carbonique que l'homme exhale dans un temps donné, dans les conditions ordinaires où il se trouve placé, sont unanimes pour reconnaître qu'il y a une augmentation constante dans la quantité de ce gaz quand le travail corporel succède au repos. Je n'oserais affirmer que la quantité d'acide carbonique produite est toujours proportionnelle à l'effort, car cette étude embrasse des questions trop complexes et que l'expérience n'a pu isoler. Mais en lisant attentivement les beaux travaux de M. Scharling, de MM. Andral et Gavarret, de M. Magnus, et ceux antérieurs de W. Proust, on ne saurait se refuser à admettre que, toutes choses égales, la production d'acide carbonique exhalé par les poumons est considérablement augmentée par le fait de l'exercice. Les expériences de M. Lassaigne démontrent également que, chez le cheval, la production d'acide carbonique augmente sous l'influence du travail.

Excrétion urinaire (*urée*, *acide urique*). — Continuons l'examen des résultats produits par l'exercice sur la nature et la proportion des principaux résidus des fonctions organiques. On savait depuis longtemps, et c'est un fait sur lequel j'ai insisté dans les cours que j'ai professés à l'Hôtel-Dieu en 1839, que les hommes livrés à un travail régulier et énergique ne sont point exposés aux gravelles et aux pierres, dont l'acide urique est le principe dominant. Cela se comprend sans peine, l'urée, principe soluble correspondant à un degré d'oxydation plus avancé que celui de l'acide urique, l'augmentation de la proportion de la première de ces deux substances relativement à l'autre traduit nécessairement un accroissement correspondant dans l'activité des phénomènes physico-chimiques de la respiration.

M. Lehmann (*Journal de Schmidt*, juin 1843), en étudiant en détail

ces relations, a établi rigoureusement que l'exercice musculaire avait pour effet d'augmenter la proportion d'urée et de diminuer la proportion d'acide urique produit dans l'économie et excrété par les reins. Nous reviendrons plus loin sur ces résultats, dont on peut déjà pressentir les applications.

Voici un phénomène du même ordre sur lequel je crois devoir appeler l'attention : M. Liebig a fait la remarque très-intéressante (1) que les urines des bestiaux qui travaillent renferment de l'acide benzoïque à 14 équivalents de carbone, tandis qu'on en extrait de l'acide hippurique à 18 équivalents de carbone lorsqu'ils sont au repos.

Je puis dire incidemment que cette remarque a été appliquée, et qu'on obtient aujourd'hui l'acide benzoïque de l'urine des bœufs qui travaillent, avec beaucoup plus d'économie que de la sublimation du benjoin, et j'ajouterai qu'on le convertit en benzoate de soude, qui est administré avec grand succès dans les cas de goutte ou de gravelle urique, car ce benzoate de soude possède la très-heureuse propriété de transformer les urates insolubles en hippurates solubles, et d'en faciliter ainsi l'élimination de l'économie.

Influence sur la calorification. — Toutes les observations sont donc complétement d'accord pour nous démontrer que l'exercice a une influence considérable sur les principaux phénomènes de la vie organique. Nous allons maintenant insister sur une circonstance spéciale qui est sous la dépendance immédiate des faits que je viens d'exposer. Nous savons tous que l'exercice a pour effet d'augmenter la température du corps. Je puis invoquer les expériences que nous avons cent fois renouvelées sur nous-mêmes, et rappeler aussi cette habitude universelle des ouvriers par un temps froid, quand ils sont restés pendant quelque temps inactifs, de se frapper vivement les bras contre le corps pour se réchauffer. La puissance du travail corporel pour augmenter le pouvoir de résister au froid est incontestable; mais il est quelques observations très-intéressantes que l'on doit à John Davy, qu'il importe de signaler (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XIII). Elles démontrent que l'exercice modéré, qui provoque une diffusion de chaleur et un accroissement considérable aux extrémités, n'augmente au contraire que très-peu, si toutefois il l'augmente, la température des parties du corps situées à une certaine profondeur? Et si l'on considère que le sang est échauffé par la respiration principalement, qu'il est lui-même le messager de la chaleur animale, ne pourrait-on pas trouver en lui la raison de ces faits? Par un exercice actif, le pouls et la respiration sont l'un et l'autre accélérés; on doit penser qu'alors une plus grande quan-

(1) *Chimie organique appliquée à la physiologie animale*, p. 90.

tité d'oxygène est consommée, et une plus grande quantité de chaleur produite ; la circulation du sang se fait avec plus de rapidité, et il se répand en plus grande abondance dans les extrémités ; l'excès de chaleur s'y trouve alors ainsi entraîné et dépensé, ce qui en prévient l'accumulation dans les organes intérieurs et profondément situés, et nous donne un nouvel et remarquable exemple du mécanisme ingénieux de notre organisation.

Influence sur le système musculaire. — Il est inutile d'insister sur l'influence de l'exercice sur le système musculaire, tout le monde sait que l'exercice développe les muscles, et que les masses charnues sont, dans un membre, toutes choses égales, d'autant plus volumineuses, que ce membre subit un exercice plus régulier. L'inégalité de force des parties droite et gauche du corps, l'inégalité des membres chez les ouvriers qui travaillent avec certains membres à l'exclusion des autres, voilà des exemples qui nous sont familiers.

L'*influence du travail sur l'appareil digestif* n'est pas moins évidente. L'appétit est d'autant plus énergique et plus régulier qu'on est soumis à un exercice plus uniforme et plus actif. Cela se comprend sans peine : le travail, c'est de la dépense ; or, pour que l'harmonie subsiste, il faut de toute nécessité que la réparation soit proportionnelle à la dépense, d'où accroissement inévitable de l'appétit quand le corps travaille davantage.

Ce n'est pas le seul effet heureux du travail sur l'appareil digestif ; les excrétions, dont la régularité est si nécessaire à la santé, sont le plus souvent beaucoup mieux réglées chez l'homme qui travaille que chez celui qui s'adonne au repos du corps.

Sous tous ces rapports, il y a donc un incontestable avantage pour celui qui utilise ses forces.

Si les fonctions de l'appareil digestif sont animées sous l'influence du travail, toutes celles qui sont sous leur dépendance doivent en ressentir les heureux effets ; c'est aussi ce que l'observation confirme. Par un travail régulier et une réparation convenable, il se développe une harmonieuse activité de toutes les fonctions de la vie organique, d'où naît un bien-être général incontestable.

Sous l'influence de l'exercice corporel général, sans parler ici de l'exercice spécifique, les organes des sens conservent beaucoup mieux que dans l'inaction les principaux caractères de la perfection.

Sous cette heureuse influence, l'intelligence, quand elle est cultivée, demeure plus lucide et plus active.

Réparation du travail corporel. — J'ai parlé à plusieurs reprises de la réparation que nécessite la dépense des forces mises en action par un travail corporel ; c'est un sujet sur lequel je dois maintenant revenir, en montrant quels doivent être les aliments de l'ouvrier qui travaille

énergiquement, en insistant sur l'utilité du repos, du sommeil et de la diversité des occupations.

L'aliment de la force, celui dont la quantité doit être augmentée quand on se livre régulièrement à un travail énergique, c'est la viande, et surtout les portions musculaires des animaux adultes.

J'ai eu le soin de mettre en lumière dans les articles de cet ouvrage consacrés à l'alimentation, qui le démontrent nettement ; je vais rappeler les principaux.

Il est bien certain aussi que l'ouvrier qui se livre à un rude labeur dépense aussi beaucoup plus de chaleur que le citadin oisif. Il est donc indispensable que la réparation des aliments de la calorification soit aussi plus large. Il y est amplement pourvu par les corps gras qui accompagnent la fibre musculaire, et par le pain ou les pommes de terre qui sont consommés avec la viande en quantité plus grande par un homme ayant un appétit énergique.

Ici, comme en bien d'autres questions, il y a deux termes qui doivent être dans un rapport constant, si l'on veut rester dans les conditions normales de la santé et du bien-être : la réparation doit être proportionnelle au travail produit.

J'ajouterai une remarque qui a une grande importance : plus la dépense est considérable, sans cependant qu'il y ait effort pénible, plus il y a chance d'éloigner les maladies et la vieillesse prématurée. Les organes des hommes et des animaux diffèrent en cela des outils : loin de s'user par le travail, par lui ils se perfectionnent et se fortifient.

Du repos et du sommeil. — Le travail corporel exige un autre mode de réparation que celui du régime alimentaire, c'est le repos et le sommeil.

Le repos du corps peut être obtenu de bien des façons ; la plus heureuse est sans contredit la diversité du travail, diversité qui est nécessaire à tous les points de vue, et d'abord pour ne laisser se détériorer dans l'inaction aucune des merveilleuses forces de l'organisme humain. Rien n'est meilleur pour l'ouvrier, quand il a supporté une journée de travail, que de mettre, le soir et le dimanche, en activité les forces de son intelligence. Le travail de l'esprit est le meilleur et le plus salutaire repos du corps, et réciproquement.

Le sommeil est le réparateur par excellence de la fatigue, quand il est calme, profond, et que sa durée est convenable.

Me voici abordant une des questions les plus importantes qui se rapportent au sommeil, celle de sa durée. Je m'éloigne, à cet égard, des opinions absolues, et je suis d'avis qu'en cela, comme en bien des choses, il faut avoir égard aux habitudes et aux forces individuelles. Certes, pour beaucoup de personnes, les six heures accordées par l'école de Salerne ne sont pas suffisantes ; je les étendrais volontiers à sept, et même,

moins rigide que les docteurs italiens, je ne proscrirais pas aussi radicalement les huit heures qu'ils ne concèdent à personne.

Si je suis tolérant pour la durée du sommeil, je ne saurais trop recommander le lever matinal : c'est une coutume de tout bon ouvrier, et qui pour lui devient une seconde nature. Est-il besoin de rappeler l'axiome de Franklin qui se rapporte à cet objet : « Celui qui ne se lève pas assez tôt est tout le jour en retard pour ce qu'il doit faire. »

Ajoutons une remarque dernière sur laquelle Hippocrate a déjà insisté : c'est la nécessité d'autant plus pressante qu'on est moins vigoureux, de suffisantes couvertures pendant le sommeil. L'immobilité amène, dans certaines conditions, le refroidissement général du corps. Chossat a très-exactement noté qu'il existait un abaissement nocturne de la température animale, et que le chiffre de cet abaissement nocturne augmentait beaucoup dans le cas de diète ou d'alimentation insuffisante (voy. *Recherches expérimentales sur l'inanition*, p. 94 et suiv.). Les couvertures servent à prévenir de dangereux refroidissements non suivis de réaction. Les matelas, composés de matériaux mauvais conducteurs, concourent au même but, en même temps qu'ils offrent aux membres un support moelleux.

De l'influence nuisible du travail corporel exagéré. — Si l'exercice ou le travail corporel en rapport avec les forces est si favorable au maintien et au perfectionnement de la santé, il faut reconnaître que le travail corporel exagéré peut être nuisible à bien des titres. Nous allons rapidement examiner son influence. Quand l'homme travaille plus qu'il ne peut, la circulation est trop accélérée, et cette accélération peut se traduire par des accidents divers du côté du cœur et des vaisseaux. L'effort musculaire ne se produit pas sans une exagération dans les fonctions d'une partie du système nerveux, qui peut lui-même subir soit de la dépression, soit d'autres modifications par suite de cette activité.

J'ai dit déjà, ce qu'au reste l'expérience nous a montré à tous, que, sous l'influence d'un exercice ou d'un travail actif et énergique, il se produisait dans l'économie vivante beaucoup de chaleur ; cette production n'a pas lieu sans une notable dépense des aliments de calorification. Ainsi, outre l'inconvénient de cette chaleur accablante, de ces sueurs exagérées qui suivent un exercice violent et soutenu, les réserves les plus faciles à détruire sont épuisées dans un temps très-court. Si à cette fatigue excessive succède brusquement un état de repos trop grand, on est dans les conditions d'imminence de refroidissement non suivi de réaction, et des maladies qui en sont la conséquence. En effet, le corps baigné de sueur est-il soumis à un courant d'air, il se refroidit jusque dans la profondeur des organes. L'immobilité dans laquelle il est plongé, la dépense antérieure en un temps très-court des matériaux de la calorification les mieux appropriés, tout s'oppose à une réaction suf-

fisante, et c'est dans de telles conditions que nous voyons survenir la plupart des maladies inflammatoires, telles que rhumatisme articulaire aigu, pneumonies, bronchites, etc. Pendant la prostration qui suit une fatigue excessive, les miasmes et les effluves des marais exercent plus facilement leur funeste influence. Toutes ces raisons rendent très-bien compte des maladies aiguës qui se développent si souvent dans un corps de troupes, chez les hommes, et même chez les chevaux, après des marches trop rapides et successives.

Il est une autre cause toute spéciale de maladie sur laquelle je dois insister : chez les animaux surmenés jusqu'aux dernières limites, il survient, dans certaines conditions qui n'ont point encore été bien précisées, une altération profonde du sang, qui paraît une des causes qui favorisent le développement de certaines fièvres graves.

Les fatigues excessives réitérées, surtout lorsqu'elles sont accompagnées d'un froid continu, d'une alimentation insuffisante, sont également une des causes prédisposantes les plus puissantes de scorbut, comme je le démontrerai en traitant plus loin de l'étiologie de cette affection.

Il convient de rappeler l'exemple d'hommes courageux qui sont quelquefois victimes de fatigues excessives et réitérées, qui, poussant le courage jusqu'au dévouement, ne connaissent plus la limite de leurs forces, en usent jusqu'à l'épuisement, et s'offrent ainsi à toutes les causes des maladies chroniques, telles que maladies du cœur, marasme, phthisie, si une affection aiguë ne les précipite sur cette pente fatale. Combien de pauvres ouvriers *chargés de famille* ne sont-ils pas ainsi tombés ! Heureusement que, dans notre siècle, les institutions publiques et privées de charité et de prévoyance ont déjà beaucoup fait pour s'opposer à ces maux. Mais il faut continuer à marcher rapidement dans cette voie de progrès ; il n'est pas de condition plus digne de sollicitude et de respect.

Parmi ces victimes de l'épuisement produit par un travail exagéré de tous les jours, permettez-moi de vous citer ces pauvres médecins de campagne qui, emportés par les devoirs d'une clientèle répandue dans de lointains villages, ne trouvent jamais de repos. Ils ne peuvent laisser leurs malades sans secours ; ils rentrent chaque soir chez eux excédés de fatigue, sans y trouver une nuit de sommeil tranquille. Beaucoup d'entre eux ont, à ma connaissance, été ainsi frappés à la fleur de l'âge. Le perfectionnement de nos chemins vicinaux a déjà fait beaucoup et fera plus encore pour rendre ces cas moins communs, en permettant à ces hommes courageux de visiter leurs malades sans autant de fatigue. Reconnaissons cependant, pour rester dans le vrai, que ce sont de rares exceptions sur lesquelles je viens d'insister.

De l'effort. — Si l'épuisement par suite d'un travail continu au-dessus

des forces n'est pas une chose commune, par contre, il n'est pas d'homme qui, dans des occasions variées, n'ait fait un effort. Nous désignons sous ce nom un déploiement instantané des forces vives de l'économie.

L'effort présente des inconvénients et des avantages. Il est utile dans la jeunesse pour élever progressivement le niveau des forces ; les résultats obtenus grandissent par l'habitude et la réitération des actes. Cette puissance acquise peut être heureusement utilisée dans un moment de danger.

Les plus graves inconvénients du déploiement instantané des forces vives, c'est que ce déploiement n'est pas symétrique, qu'il peut amener un déplacement brusque des organes mobiles. C'est là une des causes les plus ordinaires des hernies. L'effort peut encore déterminer la congestion des capillaires, la rupture des gros vaisseaux, etc.

Il faut dire que les inconvénients du déploiement instantané des forces sont beaucoup diminués par l'habitude, et surtout quand on a eu le soin de les graduer. Les hommes dans la force de l'âge, et encore plus les vieillards, doivent être très-circonspects pour faire ces tours de force qui sont véritablement l'apanage de la jeunesse.

Influence de la paresse corporelle sur la santé. — J'ai rapidement exposé les inconvénients du travail continu, exagéré, et ceux du déploiement instantané de toutes les forces. Combien ils sont faibles et peu nombreux, si nous les comparons aux maux qu'engendre la paresse corporelle !

Je vais faire en sorte d'esquisser l'influence de la paresse sur l'appareil digestif et sur ceux de la nutrition, sur les principales excrétions, sur le système musculaire, sur la calorification, sur la production des principales cachexies, et enfin sur l'intelligence et la moralité.

Influence du défaut d'exercice sur la nutrition. — Le premier effet de la paresse corporelle habituelle sur l'appareil digestif, c'est d'abaisser le niveau de l'appétit. La dépense s'amoindrissant, la nécessité de la réparation est moins pressante, et ce plaisir qui naît de la satisfaction du premier des besoins va chaque jour en s'affaiblissant. L'anorexie peut atteindre des limites telles, qu'elle constitue souvent une maladie véritable. Le mal de cœur des noirs de Cayenne en est une des formes les plus saisissantes ; elle atteint presque exclusivement ceux, comme nous l'a appris M. Laure, qui oublient, pour ainsi dire, de manger, et dont le bonheur suprême est *de passer la vie dans le sommeil et le repos.* Avec le temps, tous ces malheureux succombent aux suites des infiltrations ou de la phthisie, conséquences de l'appauvrissement de l'économie qu'engendre cette indolence.

Il est des paresseux qui, tout en restant plongés dans l'oisiveté corporelle, conservent un excellent appétit : bien des incommodités les atten-

dent. Nous allons parler plus loin de la goutte et de la gravelle urique, mais auparavant il faut nous occuper de l'obésité.

J'en ai déjà parlé dans mon *Mémoire sur l'entraînement des pugilistes* (1); j'y ai rappelé que les Grecs et les Romains considéraient cette forme de santé comme une fâcheuse infirmité.

Quand l'obésité atteint de grandes proportions, c'est un fardeau énorme que le malheureux est condamné à porter toujours avec lui, ce qui a pour résultat, soit dit en passant, d'augmenter sa fâcheuse tendance à l'inertie corporelle. Plus à plaindre que l'avare, condamné à garder son trésor, l'obèse doit toujours le porter. Il n'y a rien de forcé dans cette comparaison : la graisse accumulée en excès dans le tissu cellulaire est parfaitement comparable au trésor de l'avare. Sans doute il faut de la graisse en réserve dans l'économie pour les jours de privation et de maladie, mais l'excès ici devient un mal à bien des titres.

Ce fardeau fâcheux qu'a l'homme bouffi d'embonpoint n'a pas pour seul effet d'alourdir sa marche; les organes les plus essentiels sont comprimés, réduits dans leur volume et dans la puissance de leurs fonctions. Dans les conditions normales, cela peut offrir peu d'inconvénients; mais vienne une maladie incidente, et des accidents imprévus se révèlent soudainement. Une simple bronchite envahissant des poumons refoulés par un énorme tissu adipeux suffit pour déterminer une asphyxie promptement mortelle. Les mouvements du cœur deviennent moins libres et moins énergiques : d'où ces hydropisies qui frappent les obèses. Ai-je besoin de mentionner les hernies qui les menacent à tant de titres? la glycosurie par excès d'alimentation, si fréquente et si souvent méconnue? Voici en quels termes j'apprécie (*loc. cit.*, p. 261) les moyens de combattre cette prédisposition fâcheuse à l'obésité excessive :

« Il est bien certain que rien ne convient mieux aux jeunes gens prédisposés par hérédité à la polysarcie que l'ensemble des pratiques de l'entraînement du pugiliste, que je ferai connaître bientôt. C'est, je le pense, une voie assurée pour combattre cette imminence morbide de l'obésité qui est fatale à plus de gens qu'on ne le croit. On peut atténuer quelques-unes de ces pratiques, et cela est indispensable quand on a des devoirs sociaux à remplir. »

J'approuve l'usage du biscuit de mer pour les obèses, et mieux celui du pain de gluten, ou au moins du pain rassis, comme cela est prescrit dans les pratiques de l'entraînement du pugiliste; mais je recommande par-dessus tout l'exercice et la sobriété.

Influence du défaut d'exercice sur les excrétions. — Toutes les excrétions sont amoindries et modifiées sous l'influence de la paresse corpo-

(1) *Supplément à l'Annuaire de thérapeutique de* 1861, p. 260.

relle. Le travail tient lieu pour le paysan de tous les soins de la peau, si indispensables au maintien de la santé ; mais ce sont surtout les excrétions du rein qui sont changées dans leur nature par le fait du défaut d'exercice. J'ai déjà indiqué ces modifications, mais je dois y revenir pour vous en faire mieux apprécier les dangers.

L'homme faisant bonne chère et plongé dans la mollesse produit beaucoup plus d'acide urique que le travailleur sobre. Cette production peut être la source de maux variés ayant pour origine la goutte ou la gravelle urique (voy. p. 414 et suiv.).

Les calculs urinaires ou les gravelles ayant pour principe dominant l'acide urique, se rencontrent le plus habituellement chez les adultes, et surtout chez ceux qui mangent mieux qu'ils ne travaillent. La goutte a la même origine avec une prédisposition individuelle différente. Le sort d'un goutteux est véritablement à plaindre : il aime par-dessus tout les bons repas, et nous lui prescrivons la sobriété ; par nature il a horreur du mouvement, et nous lui ordonnons les exercices les plus variés, qui lui deviennent souvent impossibles, car au gonflement des petites articulations succède l'ankylose des grandes, qui le condamne à un repos doublement fatal, car il contribue à aggraver son mal, et il est accompagné de cuisantes douleurs. Sydenham a insisté sur le merveilleux secours qu'on peut attendre de l'exercice pour combattre la goutte. En toute occasion je n'ai pas manqué d'être le partisan déclaré de ces saines doctrines nées de l'observation.

Influence du défaut d'exercice sur le système musculaire. — Un des effets les plus constants de la paresse corporelle, c'est l'amoindrissement du système musculaire, qui conduit à l'atrophie progressive prématurée des muscles de la volonté, avec une faiblesse qui s'accroît avec les années. La voie la plus sûre pour arriver à une sénilité anticipée, c'est de ne point employer ses forces ; c'est de perdre de bonne heure l'habitude de se servir régulièrement et convenablement de ses jambes et de ses bras.

Influence du défaut d'exercice sur la calorification. — Presque toujours les personnes qui se condamnent à l'immobilité se refroidissent avec facilité, et ne se réchauffent qu'artificiellement ou que par de difficiles efforts. Ce refroidissement continu de la périphérie déterminé par la paresse corporelle est une des causes de scorbut sur lesquelles j'insiste dans la partie de cet ouvrage consacré à l'étiologie du scorbut.

L'homme qui vit dans une inertie continuelle perd l'habitude de réagir contre les causes de refroidissement, qui passent inaperçues pour un homme vigoureux et agissant, et le résultat de ce refroidissement produit souvent chez lui les plus graves affections.

Influence du défaut d'exercice sur la production des cachexies. — L'individu chez lequel toutes les fonctions organiques sont alanguies n'ex-

crète point régulièrement tous les résidus des actes chimiques qui se passent incessamment dans le corps de l'homme. Sans doute, ces principaux résidus, comme l'acide carbonique, l'urée, l'eau, sont éliminés avec la plus grande facilité; mais il en est d'autres, comme le mucus et les matières épidermoïdales, qui, lorsqu'elles ne sont pas régulièrement excrétées, peuvent s'accumuler en subissant des modifications incomplètes dans divers organes.

Après avoir longuement réfléchi sur ces questions difficiles, j'ai été conduit à rechercher, dans cette diminution ou cette aberration des excrétions insolubles, une des causes prédisposantes les plus importantes des affections scrofuleuses, tuberculeuses et cancéreuses, que je considère comme devant être rapprochées les unes des autres par ce lien étiologique.

On voit par ce rapide exposé que je regarde le défaut d'exercice comme une des causes les plus puissantes des plus graves et des plus meurtrières maladies chroniques qui affligent l'humanité.

Influence du défaut d'exercice sur l'intelligence. — Un mot seulement sur l'influence de la paresse corporelle sur l'intelligence. L'homme qui ne travaille pas a une grande tendance à subir le joug de ce mal insupportable que les Anglais désignent sous le nom de *spleen*, que nous connaissons sous celui d'*ennui de la vie;* telle peut être sa puissance que, dans bien des cas, il devient la cause déterminante du suicide.

Si nous considérons l'influence de la paresse sur la moralité, il me suffira de rappeler ce mot bien connu de l'illustre Franklin : « Celui qui ne fait rien est bien près de mal faire. »

Principales formes de l'exercice. — Avant d'aborder les grandes questions du travail corporel selon les climats, le sexe, les âges, je vais indiquer sommairement les principales formes de l'exercice, pour en préciser les inconvénients ou les avantages.

Je dirai d'abord l'influence sur la santé des principaux mouvements et exercices combinés.

Commençons par la *station prolongée*, qui est un mode d'exercice limité et qui n'est favorable que très-exceptionnellement.

Sans contredit, les hommes qui sont condamnés à travailler tout le jour dans leur cabinet, à écrire, calculer, dessiner, etc., se trouvent bien pour varier leurs attitudes, de rester, au moins pendant quelques heures, debout devant un pupitre. Ils peuvent aussi, sans s'interrompre, faire quelques pas à plusieurs reprises, et trouver ainsi un exercice corporel qui, pour bien des individualités, facilite le travail intellectuel : les idées quelquefois arrivent en marchant.

A côté de ces avantages, la station prolongée présente de sérieux inconvénients, qui sont d'autant plus graves que l'individu est plus affaibli, plus âgé, et que la station prolongée est plus souvent réitérée.

Cette attitude, dépassant les limites physiologiques, est une des causes déterminantes de la lourdeur, de l'œdème des jambes et du développement des varices sur les membres inférieurs.

Je pourrais citer un assez grand nombre de professions qui obligent à cette station prolongée. Je me contenterai de fixer l'attention sur les *blanchisseuses* et les *employés de chemins de fer* travaillant debout pendant la marche des trains.

Vous connaissez tous ces laborieuses ouvrières qui passent la journée entière dans le bateau, à battre et racler le linge (un peu trop vivement pour sa durée). Par le progrès des années, ces pauvres blanchisseuses subissent en grand nombre les inconvénients de cette attitude. Les varices des jambes sont très-souvent observées chez elles.

On a beaucoup trop médit des chemins de fer sous le rapport de l'hygiène, mais on ne saurait méconnaître que toutes les professions qui obligent à une station prolongée pendant la marche des trains sont une des causes déterminantes de varices.

Heureusement que ces inconvénients peuvent être, sinon complétement écartés, au moins beaucoup amoindris à l'aide des précautions suivantes : 1° Limiter les heures de travail dans la même attitude ; 2° choisir des ouvriers jeunes ; 3° éloigner les individus prédisposés aux varices ; 4° prescrire à ceux qui ont quelque tendance au gonflement des veines de porter des bas de fil ou de coton assez justes pour maintenir les veines sans comprimer le membre : cela convient mieux que les bas lacés jadis tant vantés, ou tout autre appareil qui, par une compression trop forte, pourrait nuire aux mouvements et à la circulation ; 5° remplacer les jarretières par un mode de contention des bas qui évite cette pression circulaire qui double les dangers de la station prolongée. Enfin, je recommande de marcher autant que faire se peut.

Voilà des précautions bien simples, légitimées par la physiologie et l'observation, suffisantes cependant pour prévenir des incommodités durables qui se transforment trop souvent en infirmités qui abrégent la vie.

Marche. — Si la station prolongée offre des inconvénients, la marche en rapport avec les forces ne présente que des avantages ; c'est un exercice général excellent, qui anime la circulation et la respiration, et par conséquent tous les actes de la vie organique.

Les membres inférieurs en éprouvent surtout l'heureuse influence, mais cet exercice ne suffit pas pour développer normalement toutes les parties du corps. Rien n'est plus simple que d'ajouter à ces mouvements ce qui leur manque, en exerçant les bras : le travail du menuisier, du tourneur, etc., l'opération de scier et de casser du bois, qui peut entrer sans embarras dans l'hygiène journalière de tous les hommes, suffisent pour compléter avec la marche tous les mouvements utiles. Pour les

femmes, la marche et le piano s'associeront heureusement pour harmoniser les efforts.

La promenade convient surtout à la vieillesse, à la femme, au philosophe; mais afin qu'elle produise tout le bien désirable, il faut qu'elle soit assez continuée pour amener de la chaleur à la périphérie, assez accélérée pour produire une douce moiteur, et être suivie de vives et rudes frictions qui animent toutes les fonctions de la peau, et qui préviennent les refroidissements dangereux à tant de titres.

Il est bon d'habituer la jeunesse à marcher avec un fardeau, qui pourra progressivement être augmenté avec le développement des forces. Ce précepte avait une grande importance dans l'éducation physique de ces légions romaines qui, grâce à une direction hygiénique habile, ont pu être transportées jusque dans des lieux relativement très-éloignés, eu égard aux moyens de communication, et cela sans endurer trop souvent les désastres des épidémies.

La *course* est très-utile à la jeunesse pour accroître les forces, pour maintenir, activer les fonctions de la peau par ce mode de sudation naturelle, qui doit, comme je l'ai dit déjà, être suivi de rudes frictions pour être complétement salutaire.

La course, comme tous les exercices violents, doit être graduée pour le temps qu'on y consacre et pour la rapidité obtenue. C'est un des meilleurs moyens d'en prévenir les inconvénients.

Le *saut* rentre encore plus spécialement dans la classe des efforts qui ne conviennent qu'à la jeunesse et qui réclament aussi la puissance de l'habitude.

Après ces courtes notions sur l'influence des mouvements les plus ordinaires, il me reste à vous entretenir des principaux exercices combinés et professionnels. C'est par les plus importants et les plus utiles de ces derniers que nous allons commencer.

Le *labourage* et le *jardinage* méritent à tous égards notre sérieuse attention. Sous le double rapport du nombre des hommes employés à ces travaux et de leur nécessité, ce sont les premiers entre tous; heureusement qu'ils sont aussi des plus convenables à la santé. Les opérations si variées du labourage et du jardinage commandent la diversité des mouvements et des attitudes; elles remplissent presque tout le cours de l'année. Il en résulte deux conditions des plus favorables à la santé : la continuité des travaux et la variété des exercices. Pour les hommes voués aux soins des champs, le travail corporel devient une habitude, mais il est presque toujours assez modéré pour ne pas excéder les forces.

Considérez bien les habitants des campagnes : ils travaillent, sans doute, de l'aube au coucher du soleil, mais ils en prennent généralement à leur aise. Il est seulement certaines époques de l'année pendant les-

quelles ils se pressent davantage et déploient plus de forces. Vous avez pensé à l'emblavure, à la fauchaison, à la moisson, aux vendanges. Alors leurs travaux sont plus rudes; mais aussi ils usent avec moins de parcimonie des aliments de la force pendant ces temps de labeur inaccoutumé. Quand ils ont vaillamment travaillé en essuyant toute la chaleur du jour, c'est alors qu'il faut leur recommander, pendant le temps du repos, d'éviter ces refroidissements qui leur sont si funestes. Ils avalent à longs traits une eau glacée, se couchent sur la terre humide et à l'ombre d'un arbre. Rien n'est plus dangereux. Mais à part ces exceptions et ces mauvaises chances qu'on peut éviter, les travaux des champs conviennent mieux que tous les autres au maintien et au perfectionnement de la santé. Il faudrait ajouter peu de chose à l'hygiène des habitants des campagnes pour qu'elle fût parfaite.

Des logements meilleurs, des soins de la peau moins négligés, une alimentation mieux réglée, et rien pour ainsi dire n'y manquerait.

Chasse. — Parlons un peu de l'exercice le plus goûté des citadins, de la chasse, dont le retour périodique coïncide avec l'époque aimée des vacances. Rien n'est plus convenable : marche accélérée avec un fardeau ; jambes animées par une passion ; appareils des sens, l'ouïe, la vue, exercés sans fatigue. La chasse est donc excellente pour les travailleurs sédentaires; mais qu'ils n'oublient pas qu'ils ne doivent se reposer que lorsqu'ils sont parvenus à un bon gîte, et qu'ils ne négligent pas de changer leur linge trempé par la sueur.

Escrime. — Par la variété et la grâce des attitudes, par l'énergie des mouvements, l'escrime vient au premier rang parmi les exercices; mais je ne voudrais pas que la supériorité qu'on peut y acquérir pût rendre ombrageux ou querelleur. Je recommande l'escrime aux jeunes hommes qui sont à la fois prudents et pacifiques.

Quand vous sortez d'un assaut, le corps baigné de sueur, ne négligez pas les frictions et le massage qui en forment le complément hygiénique.

Les *exercices militaires* sont bons à un double point de vue : bien conduits, ils élèvent le niveau des forces du soldat, et ils assurent le succès des armées. Un des plus grands maîtres dans l'art de la guerre, le maréchal de Saxe, suivant en cela les exemples des généraux romains, appréciait beaucoup les avantages qui résultent de la vigueur corporelle des troupes. Il a affirmé que l'armée la plus fortement constituée finirait par vaincre toujours. « La guerre, disait-il, sera un jour toute dans les jambes. » N'a-t-il pas ainsi prophétiquement annoncé les services qu'ont rendus nos chasseurs de Vincennes et les soldats formés sur ce modèle?

Pour éviter les dangers du travail excessif, les exercices militaires doivent être gradués, modérés d'abord, puis progressivement plus ac-

tifs. Il est de la plus grande importance de surveiller l'alimentation des recrues sorties pour la plupart des campagnes ; quoique l'ordinaire du soldat soit supérieur au régime des paysans, il faut étudier la transition, et faire en sorte que la réparation soit toujours en rapport avec la dépense.

Il ressort encore de ce principe que les troupes qui doivent subir de longues marches, de rudes travaux, doivent être plus solidement nourries que les régiments qui séjournent dans les garnisons. La viande fraîche doit leur être régulièrement fournie, si l'on ne veut pas voir tomber leurs forces et naître des maladies.

Il ne faut pas oublier que les climats froids, les saisons rigoureuses, réclament une alimentation plus abondante. Grâce à un ensemble de précautions basées sur l'hygiène physiologique, les exercices militaires doivent ne présenter que des avantages pour la santé du soldat.

Billard. — Arrêtons-nous quelques instants sur les exercices combinés qui conviennent le mieux aux citadins voués aux travaux sédentaires n'exigeant que peu de mouvements, ou condamnés par nature et par éducation à l'indolence corporelle. Aucun n'est plus en faveur que le billard; il est convenable à tous les titres : mouvements variés, adresse qui croît avec l'habitude, émulation qui donne du ressort aux plus mous, rien n'y manque. Mais il ne faut point perdre un temps irréparable dans ces lieux publics où l'exercice n'est qu'un prétexte pour gaspiller les meilleures heures du jour dans un nuage de fumée.

Paume. — Malgré le livre intéressant de M. Bajot, intitulé *Éloge de la paume*, ce jeu, si convenable pour entretenir et développer les forces, est très-peu en honneur aujourd'hui. Sans le mémorable souvenir qui fait encore vibrer les cœurs amis de la liberté, on oublierait que dans le palais de Versailles, comme dans les grandes habitations, une salle était réservée au jeu de paume. Je fais des vœux pour que la mode prenne sous son égide ce noble délassement si utile à la santé.

Piano à pédales. — Occupons-nous un peu de nos indolentes jeunes filles des villes. Quel exercice leur prescrire qui soit en rapport avec leur éducation et leurs goûts, et qu'elles ne rejetteront pas sans un plus ample examen? Je pense tout d'abord à la danse et au piano à pédales. Les mains, les bras, les jambes, sont exercés par cet admirable instrument. Puis quand le talent arrive, la paresse native est vaincue par l'habitude et la passion de l'art. Travail bienfaisant qui donne à la fois de l'exercice au corps, de l'occupation à l'âme.

La *danse*, par ses mouvements variés, accélérés, développe à la fois la santé et la grâce. C'est l'exercice bien-aimé de la jeunesse, et cela se comprend. On le néglige en avançant dans la vie, malgré l'exemple que nous a laissé Socrate, qui s'exerçait à la danse dans un âge avancé. Les cours de danse suivis journellement avec persévérance, comme lorsqu'il

s'agit d'un travail professionnel, peuvent remplacer, pour la jeune fille débile dont la taille se dévie, la plupart des exercices des gymnases.

Je viens de parler d'exercices gymnastiques; je ne saurais, dans ces notions trop rapides, en faire connaître tous les avantages, j'y reviendrai dans un instant; mais j'ai besoin de dire que lorsqu'ils sont bien gradués et sagement dirigés, ils peuvent, dans bien des cas, contribuer à raffermir les santés les plus ébranlées.

Natation. — Un mot sur la natation, exercice recommandable à tant de titres. Tous les muscles du corps sont mis en jeu. La chaleur que le mouvement produit est enlevée sans gêne aucune; aussi quel admirable exercice dans les pays chauds, et chez nous pendant les étés brûlants! Il n'est pas dans ces conditions de moyens plus efficaces pour animer tous les appareils de la vie de nutrition et de celle de locomotion. Mais comme de toutes les bonnes choses, il n'en faut point abuser et dépasser le but utile (voy. p. 432 et suiv. l'article *Bains*).

L'*équitation* est un exercice salutaire; l'homme s'identifie en quelque sorte, pour les mouvements, avec le noble animal qu'il conduit: mais cependant l'équitation met en action et développe principalement certains muscles au détriment d'autres organes de la locomotion.

Quand cet exercice est exclusif, les mouvements généraux deviennent insuffisants, et il n'est pas rare de voir d'anciens et de très-bons cavaliers devenir obèses, ou, quand ils sont à terre, marcher irrégulièrement.

Voitures. — Ah! n'envions pas ces brillantes voitures qui entraînent si rapidement les hommes oisifs des villes. Ce sont des instruments qui contribuent à abaisser peu à peu le niveau normal des forces, et par conséquent à avancer l'heure fatale. Nos jambes sont faites pour marcher; la voiture est pour moi la négation de l'exercice, et, de plus, elle nous expose au froid en nous privant du meilleur moyen d'y résister, le mouvement. N'allez pas cependant donner à mes paroles une signification trop absolue. Pour l'homme occupé qui doit rapidement franchir de grandes distances, la voiture est un instrument admirable: pour le médecin qui doit visiter de nombreux malades dans de lointains quartiers, la voiture c'est la brouette du terrassier.

La *navigation* mérite à bien des titres de fixer l'attention de l'hygiéniste. Pour les passagers, on pense tout d'abord au curieux phénomène physiologique connu sous le nom de *mal de mer;* mais pour rester exclusivement dans notre sujet, je dirai seulement les faits qui prouvent plus nettement l'heureuse influence de l'exercice corporel en rapport avec les forces sur les hommes de mer.

Lind et Milmann ont remarqué que lorsqu'un équipage se trouve dans les conditions favorables au développement du scorbut, si le vaisseau porte à la fois des matelots et des soldats de marine, ce sont ces derniers

qui sont les premiers et les plus fortement atteints, et cela parce qu'ils ne prennent pas un exercice aussi actif et aussi régulier que les matelots; parmi ces derniers, ceux que la maladie frappe d'abord, et en plus grand nombre, sont les moins vifs à la manœuvre, et qui sur le navire sont communément désignés sous le nom caractéristique de *dormeurs*.

Exercices professionnels à attitudes constantes et à mouvements limités. — Nous allons maintenant nous occuper, mais seulement à un point de vue général, des inconvénients de certains exercices professionnels. et en particulier de ceux qui nécessitent des attitudes constantes et des mouvements limités.

Le principe de la nécessité de l'harmonie des mouvements se révèle ici d'une façon saisissante. Quand, dans certaines professions, certains muscles sont au repos, tandis que d'autres agissent avec beaucoup d'énergie, il peut survenir de très-remarquables difformités.

Ces difformités dépendent évidemment de l'inégalité d'action symétrique des muscles : un des exemples les plus nets des inconvénients d'un travail uniforme avec une position vicieuse constante nous est offert par nos vignerons.

Autrefois, à force de se courber pour manier la houe du matin au soir sur nos coteaux bourguignons, et cela pour ainsi dire sans interruption pendant tout le cours de l'année, ces vaillants ouvriers agricoles, sur leurs vieux jours, avaient presque tous le corps replié en deux.

Depuis que la propriété s'est divisée, et qu'ils ont acheté des champs qu'ils cultivent en même temps que les vignes, que pendant l'hiver ils deviennent bûcherons, leurs tailles se sont redressées, et ces spécimens si accentués d'une attitude vicieuse constante deviennent plus rares dans nos villages. Je n'en ai plus rencontré à mon dernier voyage en 1879.

En réservant même les questions spéciales de l'encombrement, des poussières nuisibles, du travail excessif ou prématuré, en général la vie laborieuse des manufactures ne vaut pas celle des champs, et cela, soit par l'insuffisance du travail corporel, soit par l'inégalité d'action des muscles, soit par la répétition de mouvements identiques.

Je ne saurais trop répéter que la division et la spécificité du travail, si utiles en industrie, sont en général nuisibles au point de vue hygiénique.

Pour pallier ces inconvénients, il est convenable, quand cela est possible, de séparer les heures de travail par un repos suffisant, et de profiter de celui-ci pour exercer les parties du corps qui restent relativement inactives.

Gymnastique. — Les exercices, dans un gymnase dirigé par un maître habile, sont préférables à bien des égards. Tout d'abord la variété des mouvements des muscles des bras, des jambes, du tronc, favorise

le développement harmonique de toutes ces parties. Les exercices pratiqués en commun excitent l'émulation et transforment ces travaux en un véritable plaisir. Quand le corps est baigné de sueur, il est souvent utile de mettre en œuvre les procédés variés de l'hydrothérapie, suivis de vives frictions et de massage. Dans la plupart des gymnases, des dispositions sont prises pour réunir tous ces moyens accessoires. Il importe d'éviter les refroidissements non suivis de réaction après les travaux du gymnase. L'exercice doit être gradué et toujours en rapport avec les forces. Il faut éviter les exercices violents, les sauts, les tours de force qui conviennent aux gymnasiarques qui donnent des représentations ; un très-petit nombre d'appareils peuvent suffire à tous les besoins. Des altères, des xylofers, qui sont employés pour les exercices des bras qui animent la respiration, conviennent parfaitement, de même que les appareils élastiques qui sont favorables pour exécuter les mouvements les plus variés.

En Grèce, les exercices gymnastiques étaient en grande faveur. Le travail du corps étant œuvre servile, les citoyens devaient alors fréquenter les gymnases pour développer leurs forces. Les artistes, les orateurs, les philosophes d'Athènes s'y rendaient journellement. A Sparte, les exercices militaires, les lotions dans l'Eurotas y suppléaient. A Rome, l'éducation des camps, les travaux journaliers du champ de Mars, les marches avec de pesants fardeaux remplaçaient également, pour les citoyens, la fréquentation du gymnase.

Le christianisme, en supprimant l'esclavage, a imposé à tous la nécessité du travail ; les hommes d'armes exerçaient leurs forces par l'escrime, par le maniement d'armes pesantes. De notre temps où les machines exécutent la plupart des travaux de l'esclave, comme jadis à Athènes, les artistes, les savants, les employés, les marchands, les financiers, se sont considérablement multipliés. Il existe un grand nombre de citoyens qui n'exercent pas convenablement leurs forces. Comme à Athènes, les travaux du gymnase deviennent indispensables surtout dans nos villes. Pour préparer de vigoureux soldats, il faut instituer des gymnases dans toutes nos écoles primaires, dans tous les lycées, rendre les exercices obligatoires pour tous les élèves. Il faut développer les forces physiques et l'adresse de toute notre jeune génération par les travaux du gymnase et par le maniement de nos armes perfectionnées. Quand viendra l'heure du service obligatoire l'éducation militaire sera grandement ébauchée.

Du travail suivant les habitudes, les imminences morbides, les conditions, les climats, le sexe, les ages, les peuples. — Nous arrivons maintenant aux parties les moins faciles, mais aussi les plus importantes de notre sujet ; nous allons chercher à apprécier l'influence générale, non-seulement du travail corporel ou de l'exercice, mais aussi

du travail intellectuel, sur l'homme, dans les conditions principales où il peut être placé.

Du travail selon les habitudes. — On a dit avec grande raison : l'habitude est une seconde nature. En partant de ce principe, il convient de proportionner le travail corporel et intellectuel aux aptitudes de l'individu, et aussi à ses habitudes. Ce que je viens de dire de l'individu, on peut l'appliquer avec autant de raison aux races. Les efforts doivent être gradués, ne pas excéder les forces, et ne peuvent, quoi qu'on fasse, élever un individu au delà d'un certain niveau. Vous conviendrez cependant avec moi que par la suite du défaut de persévérance et d'une mauvaise direction, la plupart des hommes sont loin d'atteindre le développement complet de leurs forces corporelles, intellectuelles et morales.

Du travail selon les imminences morbides.— Il est des conditions dans lesquelles on a un éloignement inné ou acquis, soit pour le travail corporel, soit pour le travail intellectuel ; c'est alors qu'il faut recourir à de longs et constants efforts pour vaincre cette fâcheuse disposition. Il ne faut pas se laisser glisser sur la pente où l'on descend, car au bas il y a un précipice. Les personnes affaiblies, soit de race, soit par un régime mal dirigé, et j'entends par régime l'exercice aussi bien que l'alimentation, doivent redoubler d'efforts pour surmonter cette aversion pour toute fatigue corporelle. C'est surtout dans les cas de diathèses scrofuleuse, tuberculeuse ou cancéreuse, où cette vigilance de tous les jours est indispensable. Quand la constitution sera détériorée par le mal progressant incessamment, les efforts de la médecine seront le plus souvent sans puissance, tandis que le médecin de la santé, qui sait prévoir les accidents qui doivent fatalement se succéder, peut les prévenir, si on le seconde par une intelligente et persévérante volonté, et si on ne laisse pas écouler, sans rien tenter, un temps irréparable.

La gymnastique forme la base du traitement le plus efficace contre la chorée. Les inconvénients de l'obésité peuvent être tous conjurés, quand on s'y prend à temps, en se soumettant à un exercice suffisant, en réglant bien l'alimentation. Le glycosurique a horreur de toute fatigue, c'est le travail corporel qui est le principal remède de cette affection.

Vous le voyez, si notre instinct ou notre propension naturelle nous conduisent le plus souvent dans de bonnes voies, il est cependant à cette règle de remarquables exceptions, que l'expérience et l'observation nous ont fait découvrir.

De la paresse intellectuelle. — Si dans bien des circonstances il faut de persévérants efforts pour vaincre la paresse corporelle innée ou acquise, ces efforts sont encore plus indispensables pour se rendre maître de la torpeur de l'intelligence, cette première forme de l'idiotie.

C'est dans ces conditions fâcheuses qu'il faut, dès la plus tendre enfance,

de la part des parents, une incessante surveillance. La tendresse d'une mère peut seule, par une vigilance de chaque jour, de chaque heure, stimuler un esprit indolent. Comme elle doit s'ingénier pour découvrir les cordes qui peuvent heureusement vibrer dans une organisation ingrate. C'est parce que j'ai vu de véritables merveilles provenant de ces soins prodigués à chaque instant pendant toute une jeunesse, que j'ai foi dans le succès. Sans doute on ne fera pas un homme de génie ni une femme exceptionnelle de ces natures déshéritées ; par le travail intelligent de chaque jour on réduira, dans quelques cas, le mal inné à un simple retard d'évolution.

Pour la femme qui fait une pareille éducation, c'est être deux fois mère. De quelle joie ses efforts ne sont-ils pas couronnés lorsqu'elle voit une noble aptitude, un bon sentiment se développer dans une âme condamnée sans elle à l'inertie !

Du travail selon les conditions. — La loi de l'énergie et de la perfection du travail se résume en ces deux mots : *famille* et *liberté.* — Je vais m'expliquer. Regardez autour de vous ; comparez le travail d'un fermier qui laboure le champ de son maître à celui du petit propriétaire qui défonce le sol qui lui appartient, quelle nonchalance d'un côté et quelle action de l'autre ! Il convient donc de favoriser tout ce qui peut amener les citoyens à travailler chez eux et pour eux. Il faut le reconnaître, la loi française, issue de la révolution de 89, qui a consacré le partage égal entre tous les enfants, et le mouvement des travaux publics depuis le commencement du siècle, ont fait marcher sans secousse et à grands pas dans cette voie féconde. La division de la propriété est l'œuvre la plus considérable de la révolution. Le sol est aujourd'hui la grande caisse d'épargne des habitants des campagnes, c'est le morcellement de la terre qui a fondé chez nous, sur la base immuable du travail, le bien-être, l'aisance, l'égalité des citoyens.

Du travail dans ses rapports avec l'esclavage. — Si par l'observation attentive des faits on est conduit à admettre que le sentiment de la propriété a animé l'ardeur au travail, à plus forte raison doit-on reconnaître, malgré les sophistes, que l'esclavage est antipathique à la loi suprême du travail humain. En effet, on a des esclaves pour les faire travailler de force, pour transformer des hommes en de pauvres machines, pour rapprocher par la contrainte l'homme de l'animal, en comprimant chez lui le divin caractère de la perfectibilité. Il nous faut, pour nous élever, de la spontanéité ; pour inventer, pour progresser, il faut que nos bras soient animés par l'esprit, par le pur sentiment de la liberté. Quel avenir pouvez-vous attendre d'un pauvre esclave que vous condamnez à un labeur toujours uniforme, et chez lequel vous étouffez toutes les nobles aspirations?

Du travail selon les climats. — « Les Indiens regardent l'entière inac-

tion comme l'état le plus parfait; ils donnent au souverain Être le surnom d'*immobile*.

» Dans ces pays où la chaleur excessive énerve et accable, le repos est si délicieux et le mouvement si pénible, que Foé, le législateur des Indes, a suivi ce qu'il sentait, lorsqu'il a mis les hommes dans un état extrêmement passif; mais sa doctrine, née de la paresse du climat, la favorisant à son tour, a causé mille maux...

» La culture des terres est le plus grand travail des hommes. Plus le climat les porte à fuir le travail, plus la religion et les lois doivent les y exciter. Ainsi, les lois des Indes, qui donnent les terres aux princes et ôtent aux particuliers l'esprit de propriété, augmentent les mauvais effets du climat, c'est-à-dire la paresse naturelle. Le monarchisme y a fait les mêmes maux; il est né dans les pays chauds d'Orient, où l'on est moins porté à l'action qu'à la spéculation. En Asie, le nombre des derviches ou moines semble augmenter avec la chaleur du climat; les Indes, où elle est excessive, en sont remplies; on trouve en Europe cette même différence. Pour vaincre la paresse du climat, il faudrait que les lois cherchassent à ôter tous les moyens de vivre sans travail... » (Montesquieu, *Esprit des lois*, liv. XIV, chap. V à VII, extrait.)

Je vais chercher à montrer comment cette antipathie pour le travail est née dans les pays intertropicaux, quelle est la pente qui semble, dans ces contrées, fatalement y conduire l'homme; puis, développant la pensée de Montesquieu, je dirai combien il importe d'y résister. Voici la loi physiologique de la nécessité du travail, telle que je l'ai énoncée et démontrée dans mes cours d'hygiène : « La nécessité du travail croît pour l'homme en marchant de l'équateur au pôle. »

Notre température propre devant constamment osciller aux environs de 37 degrés et demi centigrades, quand nous habitons un pays froid ou tempéré, il est un ennemi contre lequel nous devons incessamment lutter : cet ennemi, c'est le froid; la lutte sera d'autant plus difficile, que la température extérieure sera plus basse.

L'homme résiste au froid par l'alimentation, par les vêtements, par le chauffage, par les habitations bien construites. Ses besoins sont donc d'autant plus grands que le climat est plus rigoureux, et d'autant moindres que la température moyenne du lieu qu'il habite se rapproche davantage de sa température propre.

La chaleur extérieure est donc pour lui le symbole le plus net de la richesse. Elle l'est à un double point de vue : 1° en diminuant tous ses besoins physiques, car y en a-t-il d'autres que ceux qui se rapportent aux soins de nous alimenter, de nous abriter, de nous vêtir, de nous chauffer; 2° en déterminant une assimilation plus large des principes de l'atmosphère par les végétaux, et fournissant ainsi plus abondamment les matériaux utiles au développement des animaux ou

des hommes, en accumulant de la force. Nous reviendrons sur ce grand sujet.

Mais vous le voyez dès à présent, ces deux mots, richesse et chaleur, nous présentent des relations intimes et qui surprennent au premier abord.

Vous comprenez sans peine comment le travail est plus nécessaire à l'homme à mesure qu'il s'établit dans un climat plus froid. Vous admettrez aussi que l'habitant du Midi, ayant moins de besoins à satisfaire que celui du Nord, s'adonne plus aisément à la vie contemplative en négligeant l'exercice.

Examinons maintenant l'influence de ce défaut d'activité sur la longévité humaine ; voici quelques chiffres qui vous en donneront une idée suffisante. Il meurt :

Zone torride	1	sur 25
20° à 40° de latitude	1	34,5
40° à 60° —	1	43,2
60° à 70° —	1	50
France. — Départements du Nord	1	sur 44,68
— — du Midi	1	39,09
Europe. — Nord	1	sur 41,1
— Centre	1	40,8
— Midi	1	33,7
Pays divers. — Bombay	1	sur 20
— Guadeloupe	1	27
— États romains, Grèce, Turquie	1	33
— Naples	1	34
— France (1781)	1	29
— — (1836)	1	43
— Russie d'Europe	1	44
— Islande	1	55
— Écosse	1	59

Tous ces nombres s'accordent et démontrent que les choses étant vues de haut, et les exceptions écartées, le chiffre de la mortalité est d'autant plus élevé que la température moyenne du lieu est aussi plus élevée. Et cependant, la plus grande cause de mortalité dans nos pays froids ou tempérés est la misère, c'est-à-dire l'insuffisance de résistance au froid extérieur. Il faut donc que, dans les contrées méridionales, il y ait des causes bien puissantes pour neutraliser et dépasser même l'influence nuisible de la misère dans nos climats froids ou tempérés. Je reviendrai dans un instant sur la recherche de ces causes. Je dois ajouter auparavant que la vieillesse extrême s'observe plus souvent dans les pays septentrionaux que dans le Midi.

Voici une liste de quelques centenaires du Nord :

Écosse, James Laurence, cent quarante ans :

Irlande, comtesse Demiond, cent quarante ans ;

Irlande, comtesse Ecleston, cent quarante-trois ans;
Irlande, Thomas Winslow, cent quarante-six ans;
Angleterre, Francis Consit, cent cinquante ans;
Angleterre, Thomas Parrye, cent cinquante-deux ans;
Norvège, Joseph Surrington, cent soixante ans.

On a compté, dans le seul district d'Aggerus, cent cinquante couples qui avaient vécu ensemble quatre-vingts ans.

A peine trouve-t-on quelques Méridionaux qui atteignent cent ans. Deux grandes causes tendent à augmenter le chiffre de la mortalité dans les climats chauds : la première, c'est l'influence des effluves marem-matiques, dont l'action nuisible est, toutes choses égales, d'autant plus intense, que la température moyenne du lieu est plus élevée; la seconde est la diminution progressive du travail du pôle à l'équateur. Plus le travail corporel est grand, plus grande est l'activité organique, et c'est bien là le moyen le plus efficace de résister aux causes de maladie.

J'ai démontré, en m'appuyant sur des faits précis, la vérité de ce principe : « L'oisiveté corporelle ressemble à la rouille, elle use beaucoup plus que le travail. »

Du travail de la femme. — Ce que j'ai dit jusqu'ici du travail s'applique plus particulièrement à l'homme, je dois entrer dans quelques détails se rapportant spécialement au travail de la femme.

Il doit être inférieur à celui de l'homme, au moins en ce qui a trait à la dépense de forces. Deux ordres de considérations démontrent ce principe : 1° l'organisation de la femme est plus frêle que celle de l'homme, cela est évident; 2° l'observation des phénomènes intimes de la vie de nutrition nous conduit à la même conclusion. En effet, on sait qu'aux différentes époques de la vie, la femme exhale en vingt-quatre heures une quantité d'acide carbonique moindre que l'homme, et de plus, ce qui est très-remarquable, le chiffre de la production de l'acide carbonique s'abaisse au moment de la première menstruation, pour se relever à l'époque de la ménopause.

En appliquant cette donnée à l'hygiène du travail corporel, il en résulte qu'à l'âge critique, la femme, loin de ralentir son activité, doit au contraire se soumettre à un exercice plus énergique : c'est le moyen le plus efficace d'éviter les dérangements de santé qui accompagnent cette époque.

Les phénomènes et les soins de la gestation et de la lactation ont une influence sur l'énergie de l'exercice, et expliquent encore l'infériorité nécessaire du travail corporel de la femme. Quoi qu'il en soit, il est encore beaucoup plus abaissé qu'il ne devrait l'être ; cela tient à plusieurs causes, parmi lesquelles je citerai : l'excès des travaux de broderie et de couture pour beaucoup de pauvres ouvrières, et chez les classes aisées, des

soins de toilette excessifs et une indolence acquise par une mauvaise éducation hygiénique.

On explique très-bien ainsi la fréquence plus grande de la phthisie pulmonaire chez la femme que chez l'homme.

Cette loi de fréquence change dans les pays où la nature des travaux est changée.

Ainsi, dans certaines contrées où les hommes se destinent exclusivement à des fabrications qui, comme l'horlogerie fine, exigent peu de déploiement de forces et où les femmes se livrent aux travaux du ménage et des champs, le nombre des hommes tuberculeux est plus considérable que celui des femmes.

Cette observation démontre nettement que le travail corporel de la femme est inférieur à ce qu'il devrait être.

Les travaux des manufactures et des ateliers conviennent-ils à la femme? Voilà une question grave et controversée, qui certainement, dans certaines conditions spéciales, peut et doit être résolue différemment. Si je n'envisage que son côté le plus large, je dirai, d'accord en cela avec Michelet et M. Jules Simon, que le labeur de la manufacture et de l'atelier ne convient point à la femme. Ce qu'il lui faut, à elle, ce sont les travaux variés de l'intérieur de la famille, qui peuvent dans bien des conditions suffire à son activité.

S'il lui reste et du temps et des forces à employer, qu'elle les consacre à aider, si cela se peut, le chef du ménage dans ses travaux journaliers. C'est en cela que le labourage et la viticulture sont admirables. Presque toute l'année, les soins des champs et des vignes peuvent donner de l'ouvrage, non-seulement au chef de famille, mais aussi à sa femme et à ses enfants : tous, en employant leurs forces et en les développant, concourent au but commun.

On ne saurait trop encourager les petites industries qui permettent à la femme d'utiliser chez elle, auprès de ses enfants, les heures de chômage. Plus la femme reste à la maison, plus il y a de bonheur dans la famille : elle doit être l'ange gardien du foyer.

L'éducation de la femme a toujours semblé moins préoccuper les penseurs que l'éducation des hommes, et cependant elle a peut-être plus d'importance pour l'avenir des peuples. C'est encore le travail qui doit en être la base. Il importe de développer à la fois le physique, les facultés intellectuelles et les nobles aspirations du cœur.

Il faut par-dessus tout que la jeune fille prenne l'habitude d'être toujours occupée. Variez les travaux, les exercices et les plaisirs ; mais de l'oisiveté, jamais ! Quand cette activité continuelle sera entrée dans sa nature, que l'occupation de tous les instants sera un besoin pour elle, que de services ne pourra-t-elle pas rendre à tout ce qui l'entoure ! Comme elle sera prémunie contre ces coups si variés qui souvent viennent éprouver les

existences les plus heureuses en apparence! La paresse doublerait tous les maux; le travail continu en est le remède le plus salutaire.

Médecin, j'ai eu trop l'occasion de constater les immenses bienfaits de la vie laborieuse de la femme et les maux sans nombre de son oisiveté, pour ne point insister sur les avantages d'une éducation ayant pour base la variété et la continuité des travaux utiles.

J'ai toujours pensé que les connaissances précises d'hygiène usuelle devraient entrer dans l'éducation de la femme. J'avoue que l'exécution de ce programme n'est pas sans difficulté.

Du travail et de l'exercice suivant les âges. — Pour démontrer l'absolue nécessité de l'exercice corporel pour le jeune enfant, je me contenterai de vous citer quelques-unes de nos grandes autorités et de commenter les paroles des maîtres.

Enfance. — « Dès le moment où l'enfant devient le maître de ses mouvements, il les multiplie. Ce n'est pas la qualité qu'il recherche, mais la quantité, et tout l'y convie. » (Platon, *Lois,* liv. II.)

Si l'adulte se conserve par l'exercice régulier, l'enfant se conserve et s'accroît surtout pour ce qui a trait aux organes de la vie de relation par l'exercice progressif de ces organes. Il y a donc pour lui une double nécessité de mouvement. Bacon pense, et avec grande raison, que l'exercice de l'enfance est la meilleure provision de santé pour l'âge adulte. Aétius avait exprimé très-nettement le même précepte : « Les enfants régulièrement promenés subissent moins de maladies. » C'est une admirable vérité hygiénique dont j'ai été à même de constater l'importance.

Ici, à Paris, des mères emportées par leurs devoirs ou leurs plaisirs, laissent leurs jeunes enfants confinés dans des chambres étroites, où ces pauvres êtres prennent, non sans résistance, l'habitude des récréations tranquilles. Ils s'élèvent faibles, pâles, exposés à toutes les maladies du jeune âge, sans avoir en eux la puissance de réagir. Ils encombrent les trottoirs dans de petites voitures, comme s'ils ne devaient apprendre à se servir de leurs pieds.

Examinez, je vous en prie, les enfants régulièrement promenés pendant les meilleures heures du jour, ceux surtout qu'on surveille à la promenade pour ne point les laisser inactifs, ceux pour lesquels les mères savent varier les jeux qui exigent le déploiement des forces. Ils sont vifs, forts, roses, et en meilleure condition que les petits paysans les plus vigoureux, car nos Parisiens ainsi élevés sont à la fois bien exercés et bien nourris.

Si les enfants de nos villes sont pâles et languissants, cela tient pardessus tout au défaut de promenades et d'exercices suffisants. Avec une vigilance continuelle de ce côté, je suis convaincu qu'on peut faire à Paris de très-beaux élèves.

Pour les enfants, ce n'est pas tout que de développer le corps, il faut pen-

ser, et tout autant, à l'intelligence et à la moralité. Donner à l'enfant l'instruction qui lui est indispensable pour devenir un homme, est aussi obligatoire que de lui donner du pain. Les statistiques prouvent que plus des deux tiers des accusés qui passent devant la cour d'assises ne savent pas lire.

Parmi les inconvénients des travaux des manufactures pour le jeune enfant, celui qui m'apparaît le plus considérable, c'est l'abandon du développement intellectuel et moral. Je ne demande pas mieux qu'on fasse travailler utilement un jeune enfant, aussitôt qu'il le peut ; mais dans quelle direction et avec quelle mesure? Voilà les points où surgissent de grandes difficultés.

La pente qui conduit à n'en faire qu'un accessoire de la machine est trop glissante pour que la société ne se préoccupe pas vivement de cette grande question du travail des enfants dans les manufactures ou les mines. Une loi, des règlements d'administration publique, des inspections y ont nouvellement pourvu.

Sans doute c'est un chose excellente de fixer l'âge, de limiter le nombre des heures qu'on peut consacrer au travail; mais ce n'est pas tout, il faut diriger l'emploi des heures de repos corporel. Le maître, l'homme supérieur par l'éducation, est moralement obligé, non-seulement à ne pas excéder les forces de ceux qu'il emploie, mais encore à relever dans les jeunes générations le niveau de la moralité et de l'intelligence par une éducation aussi complète que possible. Un des plus grands inconvénients des labeurs des fabriques, c'est l'uniformité du travail, surtout pour les jeunes enfants, et l'exercice exagéré de certaines parties du corps, d'où un développement musculaire anormal. C'est à cette cause qu'il convient de rapporter, selon M. Austin, l'abaissement moyen de la taille, l'arqûre des jambes et la fréquence de la claudication chez certains houillers belges. Puisque nous parlons des houillères chez nos voisins, mentionnons encore l'excès de travail auquel étaient soumis les enfants dans certaines de ces exploitations.

« Je voudrais, dit M. Austin, que vous les vissiez rentrer après leurs travaux ; ils sont tellement harassés, qu'ils se jettent près du foyer comme des chiens rendus de fatigue après une longue chasse. » Quand un enfant est tellement brisé par un travail obligé, comment peut-on espérer pouvoir l'envoyer utilement à l'école? Mais heureusement qu'il s'agit ici d'exceptions que le temps a fait ou fera disparaître.

Virilité. — Pour l'âge adulte il faut distinguer : pour les classes livrées au travail intellectuel il faut penser à l'exercice ; pour l'ouvrier et le commerçant il ne faut point négliger, comme cela est si commun, le culte de l'intelligence. Développons ces deux préceptes. Pour le premier il nous suffira de renvoyer à ce que nous avons exposé précédemment et à vous citer deux autorités. Aristote voulait (*Politique*, V) que l'homme adulte fût soumis aux plus rudes pratiques du gymnase. Selon

Plutarque, Pompée, à cinquante-cinq ans, luttait, lançait la barre aussi bien qu'aucun soldat de son armée. Socrate à soixante ans, dans la guerre du Péloponèse, chargé d'armes pesantes, contribua à sauver l'armée athénienne d'une destruction complète.

Vieillesse. — Considérant la vieillesse comme une convalescence prolongée, les anciens lui prescrivaient les exercices les plus doux (Aristote). Ils recommandaient aux vieillards les promenades, les jeux tranquilles.

Nous ne nous inscrirons pas en faux contre ces conseils, mais contre un adage partout répété, que « la vieillesse est l'âge du repos » ; cette sentence a conduit à la plus grande erreur hygiénique. L'exercice général régulier de tous les organes de la vie de nutrition et de locomotion est une nécessité pour l'homme à tous les âges. La vigilance de ce côté est d'autant plus nécessaire que la tendance au repos suit naturellement l'amoindrissement progressif des forces. Si le vieillard ne résiste pas, il s'affaiblira à vue d'œil, et les jours qui lui restent à vivre se transformeront en heures. L'inertie amène la dégénérescence des muscles et la dépression rapide des forces. Je recommande aux vieillards la promenade, sans négliger pour cela les exercices modérés qui peuvent mettre en action les muscles des bras et du corps. Qu'ils scient leur bois, ils s'échaufferont autant par cette opération qu'en le brûlant ; et, ce qui est bien autrement précieux, ils entretiendront ainsi, autant qu'elle peut l'être, l'activité des phénomènes essentiels à la vie. Il est bien entendu que les exercices des vieillards doivent toujours être en rapport avec leurs forces, et qu'ils doivent, avec le plus grand soin, éviter les refroidissements non suivis de réaction ; pour eux les mauvaises chances se décuplent : un simple bronchite peut devenir promptement mortelle.

La preuve la plus nette que l'exercice régulier de chaque jour est le précepte qui domine tous ceux qui se rapportent à l'hygiène de la vieillesse, se trouve dans l'observation attentive des beaux vieillards. Ils ne se sont jamais longtemps reposés : on les cite pour faire chaque jour, avant leur repas, une promenade de plusieurs kilomètres. La belle longévité sans ces conditions d'exercice est une exception.

Influence du travail sur le sort des nations. — Étudions maintenant quelle a été l'influence du travail sur le sort des nations. Deux exemples nous suffiront. Voyez sur un sol étroit et mouvant, sans cesse pris et repris par les flots, quelques milliers d'hommes courageux : ils élèvent de fortes digues ; ils repoussent la mer et lui prennent une part de son lit pour en faire des champs fertiles, pour y bâtir les villes les plus propres et les mieux ordonnées du monde ; ils transforment d'immenses et insalubres marécages en ces riants polders où paissent de riches troupeaux. Autrefois, décimés par le scorbut, qui naissait sous

l'influence de leurs froides demeures, ils écartent cette terrible endémie par les soins merveilleux qu'ils apportent dans la construction de leurs maisons. Agriculteurs, pêcheurs, hardis marins au long cours, ils ne reculent devant aucune fatigue ; unis par le travail, ils s'unissent pour l'indépendance de la patrie, et la Hollande existe en dépit de la nature.

En dépit de la nature, le travail, le travail seul en a fait un grand peuple qui a conservé longtemps, dans notre Europe, les traditions de la libre pensée qui, encore aujourd'hi, grâce à ce divin essor, a su fonder à Java la plus admirable colonie du monde. Donnant aux naturels l'exemple du travail, les Hollandais ont su transporter et faire prospérer sous ce beau ciel les plus riches productions du globe, la cannelle de Ceylan, le thé de la Chine et les bons quinquinas des Andes de l'Amérique qui, grâce à eux, ne manqueront plus à notre Europe.

Voilà ce qu'a fait le travail. Recherchons maintenant ce qui est arrivé par suite de son abandon. L'Espagne, au XVII[e] siècle, est la maîtresse de la plus belle partie du monde : en Europe, le royaume de Naples et le duché de Milan, la Sardaigne, la Sicile et les Flandres ; une côte immense en Afrique ; des royaumes en Asie, avec tout le rivage de l'océan des Indes ; en Amérique, le Mexique, le Pérou, le Brésil, le Paraguay, le Yucatan, la Nouvelle-Espagne ; sur la mer, des îles innombrables, parmi lesquelles les Baléares, les Açores, les Canaries, les Philippines, Madère, Cuba, Porto-Rico, Saint-Domingue ; elle a tiré de l'Amérique plus d'or qu'il n'en faudrait pour régénérer l'Europe.

Mais voyons le fond des choses. Une paresse morne et superbe stérilise ce beau pays. Elle renonce au travail, considéré comme œuvre servile. Son idéal est la vie oisive du seigneur et du prêtre ; l'industrie est méprisée, l'agriculture anéantie par la double mainmorte du clergé et de la grandesse. Le pauvre mendie fièrement ; le riche vit à la mode arabe, d'un trésor qui croupit dans un coffre ou dans un silo. Au rude labeur de la charrue, les paysans préfèrent la fainéantise pastorale. Le chevrier ne déroge pas en gardant son troupeau : immobile, drapé dans sa loque, il est l'*hidalgo* de la Sierra, le gentilhomme de la solitude. C'est pourquoi la veine pâture envahit et dessèche la campagne. On se croirait en Chaldée, aux temps des patriarches. (P. de Saint-Victor.)

Examinons les fruits que cette paresse nationale a produits.

Trois cents villages en ruine dans les deux Castilles ; mille dans le royaume de Cordoue. A l'agriculture des Maures, si admirable par ses irrigations, succède une désolante sécheresse, avec des alternatives de pluies excessives qui déterminent d'effroyables inondations.

Un proverbe dit : « L'alouette ne traverse les Castilles qu'en portant son grain. » Les couvents, multipliés par milliers, étendent sur le royaume la stérilité mystique de la Thébaïde ; les moines deviennent lit

téralement les Pères du désert. L'Espagne périt faute d'Espagnols. Dès 1619, les cortès jettent ce cri d'alarme : « On ne se marie plus, ou, » marié, on n'engendre plus. Personne pour cultiver les terres... Il n'y » aura seulement pas de pilotes pour fuir ailleurs. Encore un siècle, et » l'Espagne s'éteint. »

Voilà ce que la paresse avait fait d'un des plus beaux pays du monde, de celui qui avait eu à sa disposition presque tout l'or du globe.

Heureusement notre siècle verra la contre-partie de ce désolant tableau ; déjà en Espagne de grands progrès sont réalisés.

Avenir du travail, son influence sur le bien-être des hommes. — Dès qu'on admet que le travail sera le fondement sur lequel s'appuieront les sociétés modernes, il n'y a plus de limites à entrevoir aux progrès du genre humain. Plus on ira en avant, moins il faudra d'efforts ou de labeur pénible pour assurer à l'homme une somme raisonnable de bien-être. Les perfectionnements merveilleux des outils rendront de jour en jour le travail plus efficace et plus facile. Aussi ne saurait-on trop applaudir à la pensée de distribuer gratuitement aux ouvriers pauvres les outils les plus perfectionnés.

Les progrès immenses qu'ont réalisés depuis un demi-siècle les constructeurs de machines qui centuplent les efforts de l'homme doivent, dans l'ordre d'idées que nous développons, nous arrêter un instant En réfléchissant à tout ce qui a été fait, l'imagination émerveillée se demande où l'on s'arrêtera. Mais, disent les gens à courte vue, si les machines exécutent tous les travaux, il n'en restera plus pour l'ouvrier! Nous admettrons sans peine que, lors de l'établissement d'une machine nouvelle, il en résultera quelques froissements particuliers : comme pour la mise en pratique de tout progrès, l'époque de transition sera pénible; mais c'est le bien général qu'il faut considérer. Il restera toujours assez de bons et utiles travaux pour les bras des hommes, fussent-ils cent fois plus nombreux sur cette terre qu'ils ne le sont aujourd'hui. Les machines exécuteront pour l'homme les travaux qui entraîneraient à leur suite des chances d'insalubrité; elles éloigneront de plus en plus les dangers du travail excessif; elles doubleront pour tous les conditions de bien-être ; elles permettront d'arriver à cette idéale répartition du temps entre les occupations du corps et celles de l'esprit. Elles permettront à tous cette variété du travail qui en retranche tout ce qu'il y a de contraire à l'hygiène pour n'y laisser que ce qui y est parfaitement conforme au développement régulier des facultés de l'homme. Tout le travail pénible sera un jour exécuté par les machines; à l'homme sera réservé le véritable travail aristocratique dans tous les genres. La machine accomplira le travail de l'esclave des siècles passés.

Sans doute le bien infini que j'entrevois ne se réalisera pas sans effort et sans luttes. La liberté du prix du travail étant un principe aussi sacré

que celui de la liberté de l'homme, on se trouvera en face de la concurrence avec ses avantages, mais aussi avec ses douleurs. On doit admettre qu'en animant les travaux publics les gouvernements peuvent et doivent inévitablement élever le prix des salaires quand ils sont trop abaissés. Les grandes entreprises ne manqueront jamais à exécuter : après les palais et les chemins de fer viendront l'assainissement de nos possessions, qui s'étendent de la Manche au centre de l'Afrique, puis les grands travaux agricoles, qui peuvent décupler la production actuelle.

De quelque côté qu'on étudie cette grande question du travail dans l'avenir des peuples, on trouve que c'est par lui, et par lui seul, que sera réalisé le bien-être général des habitants du globe. C'est là que se trouve le progrès dans l'avenir. Ce n'est plus pour constituer d'énormes fortunes que les forces vives du genre humain seront employées, mais le travail de tous profitera au bien-être et au bonheur de tous. Les questions si ardues se rapportant à l'organisation et à l'avenir du travail, qui ont été si vivement controversées depuis un siècle, trouvent les solutions les plus faciles et les plus nettes, lorsqu'on les envisage au point de vue de l'hygiène largement comprise.

« Le travail est la loi du monde, loi de vie, de justice et d'amour ; vous la retrouvez partout, à tous les degrés de l'être, au plus haut, au plus bas : rien n'y échappe. » (Stanislas Schmit.)

Entraînement (*Organoplastie hygiénique*). — On donne le nom d'entraînement à l'ensemble des moyens qui ont pour résultat de modifier profondément l'économie vivante dans un temps relativement court.

L'entraînement peut s'appliquer aux animaux ou à l'homme. On entraîne des coqs pour le combat, des chevaux, des jockeys pour les courses, et des hommes pour le pugilat.

L'*organoplastie hygiénique* consiste dans l'ensemble des moyens propres à perfectionner nos organes, à perfectionner notre santé par la gymnastique et le régime.

J'ai dit qu'en Angleterre, parmi les classes lettrées de la société, l'exercice corporel était beaucoup plus en honneur que chez nous ; peut-être doivent-ils cet avantage à l'observation des effets vraiment merveilleux du régime et de l'exercice suivant la méthode diététique connue sous le nom d'entraînement du pugiliste (1).

Certes, je ne voudrais pas défendre le but pour lequel on soumet un homme à l'entraînement du boxeur ; mais les effets de ce régime sont vraiment si extraordinaires, que je crois devoir vous les faire rapidement connaître. Ces détails sont empruntés aux *Mémoires* de Barclay, que H. Royer-Collard a popularisés chez nous. Rien ne prouve mieux

(1) *Supplément à l'Annuaire de thérapeutique de* 1861 : *De l'entraînement du pugiliste.*

l'influence heureuse d'un exercice énergique quand la réparation est bien ordonnée.

« Un boxeur est un homme ordinairement âgé de dix-huit ans au moins et de quarante au plus. Il entre dans l'arène nu jusqu'à l'ombilic; ses mains sont fermées, mais non armées ; placé en présence de son adversaire, il attend un signal convenu pour commencer le combat. Alors les deux champions cherchent à se lancer de vigoureux coups de poing, depuis la tête jusqu'à l'épigastre. Si l'un des deux est renversé ou étourdi par la violence de l'assaut, on lui accorde une minute de repos ; avant que la minute entière soit écoulée, il se relève et recommence la lutte, sinon il est déclaré vaincu. Des boxeurs ordinaires, durant un combat d'une heure et demie, s'arrêtent ainsi trente à quarante fois. Il y a quinze ans environ, dans une lutte célèbre entre les boxeurs Maffey et Maccarthy, qui dura quatre heures quarante-cinq minutes, l'un des deux tomba étourdi cent quatre-vingt-seize fois. La durée du combat est très-variable : tantôt elle ne dépasse pas quelques minutes, tantôt elle est de trois, quatre et cinq heures. On conçoit que des blessures graves et même la mort puissent en résulter ; on en a vu de tristes exemples, mais c'est là une circonstance extrêmement rare. Le plus souvent, chose remarquable, il ne reste plus, après quelques jours, aucune trace de ces coups si terribles en apparence. »

On peut dire, sans exagération aucune, qu'en général les combats des boxeurs ne compromettent pas plus leur vie et leur santé qu'une foule d'autres professions qu'on ne regarde point comme dangereuses. Une force prodigieuse, une adresse singulière, une insensibilité aux coups qui passe toute croyance, et, en même temps, une parfaite santé, tels sont les phénomènes que nous présentent ces hommes, assurément fort différents des autres hommes. Comment se sont-ils ainsi modifiés ? Voilà la question. Est-ce par l'habitude même des combats ? On serait tenté de le croire : ne sait-on pas, en effet, que le corps s'endurcit, comme on le dit vulgairement, aux coups et à la fatigue ? Mais les débutants, ceux qui s'essayent à ce pugilat pour la première fois, ressemblent, sous ce rapport, à ceux qui ont vieilli dans la pratique. Si ces hommes se sont fait, pour ainsi dire, un nouveau corps et de nouveaux organes, c'est par les préparations qu'ils ont subies, par l'éducation spéciale qu'ils ont reçue, par l'entraînement, la condition, pour parler leur langage ordinaire, c'est-à-dire par le régime.

En 1740, le fameux boxeur Broughton perdit, après seize ans de victoires éclatantes, la couronne du pugilat pour avoir une seule fois négligé de se soumettre à l'entraînement ; il reçut sur le front un coup qui sur-le-champ donna lieu à un tel gonflement, qu'il lui fut impossible d'ouvrir les yeux. Remarquez qu'il était devenu gras, pléthorique ; la peau s'était amollie et distendue : l'entraînement eût remédié, sans au-

cun doute, à ces inconvénients. On cite encore le combat mémorable qui eut lieu, en 1811, entre le boxeur Crible et le nègre Molineaux. Des paris étaient engagés pour 50 000 liv. sterl. Molineaux était d'une stature colossale et d'une force herculéenne; il refusa de se préparer. Crible, au contraire, se trouvait dans des circonstances défavorables : il était gras et pesait 188 livres. Après un entraînement de trois mois, sous la direction du capitaine Barclay, il fut réduit à 152 livres. Le combat ne fut pas longtemps douteux; la face de Molineaux devint le siége d'une tuméfaction considérable, et la lutte ne put être continuée.

Sir John Sinclair assure que l'entraînement donne aux os plus de résistance, et qu'ils sont rarement fracturés dans ces sortes de combats : il est plus probable qu'ils sont protégés alors par le volume, la dureté et l'élasticité des masses musculaires.

Il paraît à peu près certain que cette gymnastique athlétique diminue notablement la sensibilité, ce qui se conçoit, puisque cette faculté est ordinairement en proportion inverse du développement de l'appareil locomoteur. Toutefois, si le corps se fortifie ainsi contre la douleur, il ne faut pas croire que les sens perdent en rien de leur activité ; les hommes qui ont subi ce régime prétendent tous que leur vue est devenue plus nette, leur ouïe plus fine, leur esprit plus dégagé ; un sentiment général de bien-être, de confiance en soi-même, est le résultat de cette transformation : de là vient que les Anglais ont coutume de dire que l'entraînement agit sur le moral aussi bien que sur le physique de l'homme.

Voici en quels termes j'apprécie, dans le *Supplément* de mon *Annuaire* 1861 (page 248), les pratiques essentielles de l'entraînement des pugilistes :

« On a confondu les pratiques de l'entraînement avec celles des gymnases; mais, dans ces derniers, l'exercice domine tout, tandis que dans l'entraînement des pugilistes il est un grand nombre de préceptes dont la stricte application est indispensable au succès de la méthode. Si l'on voulait rechercher des antécédents aux procédés employés par les entraîneurs des pugilistes, on pourrait les retrouver dans la pratique des méthodistes.

» Le but qu'ils se proposaient d'atteindre s'applique aux résultats que l'entraîneur du pugiliste en a vue.

» Éliminer les solides ou liquides viciés ou inutiles à l'harmonie des fonctions; imprimer une activité nouvelle à la nutrition, afin de favoriser le rétablissement et le développement des organes : voilà en quelques mots le programme des méthodistes en ce qu'il a d'essentiel : c'est aussi celui de l'entraînement du pugiliste.

» Les préceptes de l'entraînement peuvent être rangés sous huit titres : 1° évacuants; 2° alimentation; 3° exercice; 4° soins de la peau ;

5° air pur; 6° influences morales; 7° abstinence vénérienne; 8° abstinence alcoolique et autres stimulants du système nerveux.

» *Évacuants.* — Tous les entraîneurs s'accordent à prescrire des purgatifs; ils diffèrent sur leur nature : les uns adoptent les pilules bleues, d'autres l'huile de ricin, d'autres enfin les purgatifs salins; quelques-uns y ajoutent un émétique, et d'autres enfin prescrivent une saignée. Sans me refuser à croire à l'utilité des évacuants, je serais assez d'avis qu'il est entré dans ces préceptes quelque chose des habitudes de la polypharmacie anglaise, souvent si aveugle et nuisible en tant de cas. Je serais tenté souvent de chercher à remplacer tous ces moyens par un peu de temps, en supprimant les drogues de cet admirable traitement hygiénique. Pour le pugiliste qui doit être préparé à jour fixe pour le combat, rien de mieux; mais pour nous, qui n'avons en vue que la santé, prenons du temps et moins de remèdes, si cela se peut.

» *Alimentation.* — Elle joue un rôle considérable dans les pratiques de l'entraînement, et, sauf quelques légères objections, elle me paraît parfaitement réglée pour le but qu'on se propose.

» Boire peu est un bon précepte que nous trouvons déjà dans les pratiques des anciens gymnases; donner de préférence de la bière forte ou du vin rouge, en étendant d'eau ces deux boissons alimentaires, et en les prenant journellement en quantité modérée. On ne peut rien faire de mieux dans nos contrées. Adopter comme base de l'alimentation le bœuf et le mouton grillé, avec du biscuit, du pain rassis, des pommes de terre, voilà des aliments bien choisis pour un homme qui doit faire un large usage de ses forces musculaires. Je n'ai qu'à approuver la suppression du laitage, des fromages, du veau et de l'agneau; mais pourquoi la défense de la viande de porc que Pythagore prescrivait aux athlètes? Cette défense n'est pas aussi exclusive dans les méthodes nouvelles de l'entraînement; il est utile que le porc à chair grasse et dense subisse une parfaite mastication. Pourquoi supprimer le gibier? Une aile de perdreau, une cuisse de chevreuil, etc., ne réparent-elles pas le muscle comme la côtelette de mouton? Je remarque dans le régime de l'entraînement du pugiliste une grande réserve dans l'emploi des aliments gras; c'est probablement dans le but de les écarter que la viande grasse de porc est éloignée; mais, pendant la saison froide, je considère les corps gras comme indispensables au maintien de la santé de la plupart des hommes. Pythagore donnait à ses athlètes des figues, des soupes farineuses, des fromages; mais les athlètes anciens étaient chargés de graisse, le muscle du pugiliste moderne doit en être net. J'approuve les préceptes de l'entraîneur qui éloignent les aliments épicés, j'y ajouterais les viandes conservées. Je ne comprends pas le précepte de l'emploi restreint du sel, qui, avec le vinaigre, forme les deux condiments permis. J'ajouterais le précepte d'une mastication parfaite, et je per-

mettrais l'usage très-modéré des herbes, salades vertes, etc., malgré la nécessité de leur digestion, qui est intestinale. La distribution des heures de repas me paraît bonne, elle est malheureusement peu compatible avec nos heures de travail : déjeuner à huit heures, dîner à deux heures ; souper deux heures avant le coucher, avec un peu de biscuit et de viande froide.

» *Exercice.* — Les exercices bien gradués, à différentes heures du jour, poussés jusqu'à la sueur, me paraissent un des éléments principaux des pratiques des entraîneurs. Je dois faire observer seulement que si ces exercices sont endurés par des personnes ou un peu avancées en âge, ou appauvries, il faut *toujours* être en garde contre les *refroidissements non suivis de réaction.* J'approuve les jeux actifs : le palet, le crick, la boule, la paume, la marche accélérée, le billard, l'opération de scier du bois et toutes les pratiques bien entendues de nos gymnases modernes.

» *Soins de la peau.* — C'est encore là une des parties essentielles de la méthode de l'entraînement. Il ne s'agit pas seulement de bains de peu de durée et d'une température la moins élevée possible, mais de frictions *énergiques* répétées à chaque suée en changeant de flanelle. Ces frictions sont pratiquées avec des linges rudes, avec des brosses de crin : j'ai adopté les brosses de chiendent fin et de caoutchouc, qui conviennent très-bien. Je fais suivre ces frictions d'un massage avec la main enduite d'une ou de deux gouttes d'huile d'olive parfumée au benjoin-vanille. Pour obtenir une netteté complète de la peau, outre les moyens précédents, les pugilistes emploient le savon et des frictions avec une terre douce, dépôt récent qu'on trouve au bord de plusieurs rivières.

» L'état parfait de la peau, l'extrême sensibilité aux étincelles et courants électriques, sont des attributs d'une santé brillante que le pugiliste possède à un degré extraordinaire.

» Combien ces soins de la peau sont préférables à toute la cosmétique vaine qui ne donne de la santé que le masque! (Voy. p. 464.)

» L'*air pur* est une condition à laquelle les entraîneurs paraissent tenir beaucoup; je n'y vois pas d'inconvénient, mais je crois que, dans les villes, en prenant les exercices au grand air, cela doit suffire; si l'air des champs est utile, c'est que l'élève y subit moins l'influence de dangereuses tentations.

» *Influences morales.* — J'apprécie l'utilité des préceptes de l'entraîneur qui se rapportent aux influences morales. J'ai eu tant d'occasions d'observer chez les glycosuriques une augmentation dans la quantité de sucre évacué, après un accès de colère, des chagrins violents, des préoccupations tristes, des abus vénériens, que c'est une des choses sur lesquelles mon attention est le plus éveillée ; voici en quels termes je formule ma prescription : Éviter les préoccupations tristes, la colère,

l'envie, la contention d'esprit trop soutenue; combattre ses passions, éloigner les causes de chagrins; vivre autant que possible en paix et en joie avec des habitudes journalières bien réglées.

» *Abus vénériens.* — Je n'ai rien à ajouter aux préceptes des entraîneurs sur ce sujet, je les approuve complétement, quand ils proclament tous les inconvénients des abus vénériens.

» *Modificateurs du système nerveux.* — Combien les entraîneurs ont raison lorsqu'ils condamnent les abus alcooliques! Rien n'est plus contraire à la conservation et au perfectionnement de la santé. Je conseille aussi une réserve extrême dans l'emploi de tous les modificateurs du système nerveux, même les meilleurs; il est bien entendu que je proscris l'opium, le haschisch. L'usage et surtout l'abus du tabac me paraissent contraires à l'élévation du niveau de la force; je serais réservé sur l'emploi du thé et du café, quand on doit faire un très-large emploi de ses forces musculaires; mais dans les pays chauds le café est souvent indispensable pour remplacer les alcooliques. »

Voici les effets les plus ordinaires de l'entraînement du pugiliste. Supposons qu'un boxeur pèse, avant d'entrer en condition, 64 kilos. Au bout de quelques jours, il n'en pèse plus que 60. Peu de temps après, il en pèse de nouveau 64, quelquefois plus, quelquefois moins, selon l'organisation; mais ses membres ont singulièrement augmenté de volume. Les muscles sont durs, saillants et très-élastiques au toucher; ils se contractent avec une force extraordinaire sous l'influence du choc électrique. L'abdomen est effacé, la poitrine est saillante en avant, la respiration est ample, profonde et capable de longs efforts. La peau est devenue très-ferme, mais lisse, nettoyée de toute éruption pustuleuse ou squameuse, très-transparente. On attache une grande importance à cette dernière condition. Quand la main d'un homme convenablement préparé est placée devant une bougie allumée, il faut que les doigts paraissent d'une belle transparence rosée. On tient beaucoup aussi à l'uniformité de sa coloration; si une partie est plus colorée qu'une autre, on juge que la circulation ne s'y exécute pas avec une régularité suffisante. Ces modifications de la peau sont des plus remarquables; on les observe constamment, et elles sont considérées comme un des effets certains de l'entraînement. On note encore que les portions de la peau qui recouvrent la région axillaire et les côtés de la poitrine ne tremblottent pas pendant les mouvements des bras, qu'elles paraissent, au contraire, parfaitement adhérentes aux muscles sous-jacents. Cette fermeté de la peau et la densité du tissu cellulaire sous-cutané, résultant l'une et l'autre de la résorption des liquides et de la graisse, s'opposent à la production des épanchements séreux ou sanguins qui suivent ordinairement les contusions : c'est là aussi un point essentiel.

Parmi les détails dans lesquels je suis entré à propos de l'entraîne-

ment du pugiliste, on remarquera que l'exercice le plus varié, les soins de la peau les plus minutieux, en forment les parties les plus essentielles, et ce sont précisément ces pratiques qui sont entrées dans les habitudes communes des Anglais qui, par état, n'exercent pas leur corps.

VÊTEMENTS

Habillement et coucher (*Applicata*). — Le but principal des vêtements est de nous garantir des intempéries, des brusques variations de chaleur et de froid. Dans les contrées froides et tempérées, leur utilité presque constante c'est de diminuer les pertes de chaleur que le corps subit continuellement; dans les pays chauds et pendant les étés brûlants de notre Europe, de prévenir les effets nuisibles d'une radiation solaire excessive. Si le goût, le caprice a dans bien des circonstances exagéré le luxe des vêtements, nous devons reconnaître que l'usage d'habillements et d'objets de coucher suffisants doit figurer au nombre des *besoins réels de l'homme*. On comprend sans qu'il soit nécessaire d'y insister que ce besoin s'augmente en marchant de l'équateur au pôle. Je considérerai successivement les matières qui interviennent dans la confection des habillements, au point de vue de leur nature, de leur couleur, de leur texture et des principales formes qu'ils subissent pour s'adapter aux différentes parties du corps (1).

Les matières premières principales employées pour fabriquer les vêtements sont les peaux d'animaux, les poils de chèvres, d'alpagas, de chameaux, la soie, les duvets, la laine, le chanvre, le coton, le china-grass, plusieurs autres matières végétales, enfin le caoutchouc, qui intervient dans la confection des habillements imperméables.

Voici l'ordre approximatif de conductibilité, du plus au moins, des substances le plus généralement employées dans la confection des vêtements : 1° le lin; 2° le coton; 3° la soie; 4° la laine.

La *plume*, et, à fortiori, le *duvet* sont de mauvais conducteurs du calorique. Les poils, lorsqu'ils entrent dans le tissage d'une étoffe, sont plutôt de bons conducteurs que lorsqu'ils sont à l'état de fourrure. Le

(1) Ménière, *Les vêtements et les cosmétiques* (thèse de concours d'hygiène, Paris, 1838). — Larrey (H. de), *L'adénite cervicale observée dans les hôpitaux militaires* (*Mémoires Acad. méd.*, t. XVI, 1852, p. 273). — Coulier, *Expériences sur les étoffes qui servent à confectionner les vêtements militaires*, J. Brown. Sequard, t. I, p. 122 (*Gaz. hôpit.*, 1868). — Foucaut, *Sur les vêtements imperméables à l'usage des gens de mer* (*Archiv. de méd. navale*, 1867). — Aronson, *Habillements et équipements du soldat* (*Mémoires méd. milit.*, 1867). — Cerviati, *Étude sur les vêtements de l'homme et de la femme*. Paris, 1872. Consultez les articles de Hallé et ceux de Percy et Laurent dans le *Dictionnaire des sciences médicales*, les ouvrages de Motard de Fleury et l'excellent article biographique de Beaugrand dans le *Manuel de Becquerel*.

cuir et les peaux parées sont de très-mauvais conducteurs, et, sous ce rapport, ils viennent après la laine.

Lin, chanvre. — Les tissus fabriqués avec le lin, le chanvre et le coton sont bons conducteurs du calorique, conséquemment très-frais. Ils se mouillent aisément et refroidissent la peau, parce qu'ils laissent facilement échapper leur humidité qui, pour se réduire en vapeurs, enlève du calorique à l'économie. La *toile de chanvre et de lin* est donc, de toutes les matières destinées aux vêtements, celle qui favorise le plus la production des affections résultant de l'impression humide sur la peau. Les personnes sujettes aux affections cutanées, maladies qui, comme on sait, s'accompagnent de chaleur et de démangeaison, trouveront dans la toile de chanvre et de lin une substance bonne conductrice du calorique, conséquemment fraîche et incapable, par sa nature, d'augmenter la chaleur, l'irritation et la démangeaison qu'on a pour but d'apaiser. Cette toile serait contraire, si l'on voulait entretenir un excès d'action à la peau, comme cela a lieu dans les cas nombreux où l'on veut la rendre le siége d'une révulsion légère et étendue.

Coton. — Le tissu de coton, un peu plus mauvais conducteur du calorique que le chanvre et le lin, laisse moins échapper de chaleur que ceux-ci de la surface des corps, absorbe et retient une portion de la transpiration, conséquemment en laisse moins refroidir à la surface de la peau. Son usage est généralement plus avantageux que celui de la toile, à moins qu'il n'existe quelque affection cutanée qu'on veuille réprimer.

Le préjugé qui fait regarder le *coton*, dans son emploi hygiénique, moins sain que le chanvre ou le lin, tient à ce que, moins bon conducteur du calorique, hérissé de plus d'aspérités, conséquemment plus irritant que ces deux substances, le coton, dans certains états morbides, les dartres ou les légères excoriations de la peau ou de l'extrémité des membranes muqueuses, entretient plus de chaleur et d'irritation, et s'oppose davantage à la guérison de ces affections que ne le ferait la toile de chanvre ou de lin. Mais, dans ce cas, la laine, plus tomenteuse et plus chaude, serait encore plus nuisible. C'est cela seul qui doit avoir donné lieu au préjugé répandu, et c'est là aussi le seul cas dans lequel toute autre matière que le chanvre et le lin bien lavés, bien fins et bien usés, ne peut qu'être nuisible. Hors ce cas, le tissu de coton a sur celui de toile l'avantage d'être plus chaud en hiver; et pendant l'été, de ne point exposer le corps aux dangers d'un refroidissement trop rapide.

Le coton doit surtout être employé de préférence au chanvre et au lin par les habitants des pays froids et humides.

Laine. — Très-mauvaise conductrice du calorique, la laine, outre la propriété dont elle jouit au suprême degré d'empêcher la chaleur de s'échapper du corps, détermine encore, par les aspérités qui la constituent, une irritation, une augmentation de circulation dans les capil-

laires de la peau; elle produit des démangeaisons qui, pendant les premiers jours, rendent son usage incommode. Elle augmente l'exhalation cutanée, mais se charge parfaitement des produits de cette excrétion, les retient fortement et ne permet pas qu'ils se refroidissent à la surface du corps.

L'usage de la laine sur la peau est un des moyens les plus précieux que possède la thérapeutique, mais il est en même temps la source de la majeure partie des infirmités pour la guérison desquelles il est un puissant agent. En effet, il faut exercer graduellement l'homme à supporter les variations atmosphériques et surtout le froid; cette éducation est le préservatif le plus efficace des maladies que causent journellement les impressions vives du froid. Or, il est certain qu'une éducation opposée à celle-ci ne tend qu'à nous rendre susceptibles, impressionnables, accessibles aux moindres causes de maladies; c'est précisément là ce que produit d'abord l'habitude de se couvrir la peau avec de la laine. Aussi tous les individus qui, étant jeunes, ont sans motifs contracté cette habitude, sont plus impressionnables dans un âge avancé, plus sujets que les hommes endurcis aux vicissitudes atmosphériques, à être affectés, pour la moindre cause, de rhumatismes, de catarrhes, de névralgies, etc. Il y a un grand inconvénient à adopter sans nécessité l'usage d'un gilet de flanelle sur la peau, excepté dans les pays chauds.

Autant la laine est nuisible chez les enfants robustes, autant elle est utile à tous ceux chez lesquels la production de la chaleur n'a pas l'énergie qu'elle doit avoir à cet âge. L'emploi habituel de la laine sur la peau est utile même aux jeunes gens, lorsqu'ils sont obligés de séjourner dans des contrées froides et humides, aux marins, exposés continuellement aux vicissitudes atmosphériques les plus extrêmes.

C'est principalement pour remédier aux rhumes, aux rhumatismes, à la goutte, aux névralgies, aux affections intestinales chroniques, aux hémorrhoïdes, à la leucorrhée, aux affections catarrhales de toute espèce, que l'excitation de la peau par le gilet ou le caleçon de laine devient un puissant secours.

On avance généralement, et avec beaucoup de raison, que lorsqu'on en a une fois contracté l'habitude, il est dangereux d'y renoncer. Cette assertion est juste: il faut subir le joug que l'on s'est imposé. Si, au contraire, on vient à porter accidentellement un gilet de flanelle pour enlever un rhume ou une douleur rhumatismale, quand l'affection est une fois enlevée, on peut cesser de porter le gilet (Londe).

Soie. — Parmi toutes les matières employées pour les vêtements, celle qui a les caractères les plus tranchés est la soie. Seule, elle est donnée à l'homme *toute filée* et filée à une finesse qu'aucune machine ne peut espérer atteindre! Le ver à soie produit, en effet, un fil tellement fin,

que, dans certaines sortes, un brin de ce fil développé en longueur mesurerait *cinq millions de mètres* pour un kilogramme de soie! Pour employer le fil de soie, même dans les tissus les plus légers, on est obligé de réunir plusieurs brins!

Non-seulement la soie a cette finesse idéale; mais, par sa résistance, son élasticité, ses propriétés caloriques et électriques, par son brillant après teinture, elle constitue un fil unique, absolument supérieur à tous les fils connus, et dont le seul défaut est de coûter très-cher.

L'écart considérable qui existe entre la soie et les autres fils textiles a dû donner lieu à des efforts énergiques pour imiter le fil de soie. D'un côté, on a cherché à tirer un rendement de plus en plus grand des cocons, et à utiliser certaines sortes de cocons de divers insectes producteurs de soie; d'un autre côté, on s'est préoccupé, avec juste raison, de filer les dérivés ou déchets de la soie, alors à peu près sans valeur; enfin on a cherché à rapprocher de la soie les matières textiles végétales.

Certaines matières textiles végétales à longs brins, telles que le lin et le china-grass, ont déjà par elles-mêmes des qualités remarquables. Animalisées par des dissolutions de soie (en employant de préférence pour ces dissolutions les derniers déchets de soie impropres à un travail mécanique convenable) ou par d'autres corps, ces textiles végétaux peuvent donner des fibres propres à la filature de numéros moyens (60 000 à 150 000 mètres de longueur par kilogramme), ayant des propriétés tinctoriales remarquables, une grande régularité, et d'un prix raisonnable. Pour cette tentative, il y avait de grandes difficultés à vaincre.

La première, c'était la densité des matières textiles végétales, qui est assez forte. Cette densité rendait difficile et par suite coûteuse la filature en numéros fins; elle enlevait donc une partie de l'avantage du bas prix de revient de la matière première. Cette première difficulté a été vaincue en tenant compte de ce fait que les fibres textiles végétales sont composées de fibrilles agglomérées et collées par les gommes naturelles du lin et du china-grass. En enlevant les gommes à fond, avant la filature, on rend les fibrilles libres; elles peuvent alors s'épanouir sous l'action de battages bien combinés. En joignant à ces battages une forte ventilation projetée sur les fibrilles, on arrive à leur division complète et à un espacement entre elles qui constitue, même après filature, une véritable diminution de la densité.

La seconde difficulté consistait en ceci : c'est qu'à mesure qu'on divise les fibrilles, on en raccourcit en même temps la longueur. La principale cause de ce raccourcissement, c'est la suppression de la gomme naturelle qui relie entre elles les fibrilles. Il fallait donc trouver une matière qu'on pût substituer à la gomme et qui soutînt les fibrilles, tout en permettant de les diviser. Cette matière devait servir en outre à donner aux fibres du lin ou du china-grass les propriétés qui manquent pour se

teindre convenablement; elle devait aussi assouplir les matières végétales un peu dures naturellement.

On est arrivé à remplir toutes ces conditions multiples et à constituer un fil fait avec des matières végétales pures ou mélangées avec des fibres soyeuses, fil qui se rattache par un ensemble de qualités remarquables à la classe des fibres soyeuses. Évidemment ce fil ne remplacera jamais la soie; mais, dans la fabrication des tissus de soie, il jouera cependant un rôle fort précieux; il permettra de constituer en matière végétale, peu coûteuse relativement, l'*épaisseur* du tissu, tandis que la soie elle-même formera seulement les parties fines et brillantes de l'étoffe (1). »

Caoutchouc. — Les vêtements rendus imperméables à l'aide d'une dissolution de caoutchouc dans le sulfure de carbone sont efficaces pour préserver de la pluie, mais ils ont l'inconvénient de nuire à l'exhalation de la transpiration insensible, de concentrer l'humidité et de donner trop d'activité à l'excrétion sudorale.

Texture. — On savait depuis longtemps que les corps en même temps très-légers et très-épais donnaient la sensation de chaleur, tandis que les corps à tissu très-serré, mais très-mince, donnaient celle du froid.

Les expériences de Rumford permirent d'établir, comme fait positif, que le refroidissement avait lieu d'autant moins vite que les tissus servant d'enveloppe offraient plus de laxité, de mollesse et d'épaisseur. Ainsi, la laine, largement tissée et disposée de manière à contenir une certaine quantité d'air dans les interstices de ses mailles, est peut-être l'étoffe qui conduit le moins bien la chaleur, isole le mieux l'homme et s'oppose le plus au refroidissement de la surface de son corps. Le lin, au contraire, tissé en fil et servant à former des toiles fines et serrées, est un tissu très-bon conducteur et qui tend à mettre l'homme en équilibre de température avec le milieu qui l'entoure.

Couleur des vêtements. — La couleur des vêtements n'est pas sans influence, et des expériences nombreuses ont été tentées pour en apprécier la valeur. Ces expériences ont prouvé que les substances diversement colorées s'échauffaient et se refroidissaient d'une manière différente sous l'influence des rayons solaires. Franklin, Davy, s'étaient déjà livrés à des expériences intéressantes sur ce sujet; mais c'est à Stark que l'on doit les recherches les plus nombreuses. Dans une série d'expériences, et pour laisser monter la boule d'un thermomètre qu'elle entourait, de 10 à 70 degrés, la laine noire a mis quatre minutes quinze secondes; la laine vert foncé, cinq minutes; la laine écarlate, cinq minutes trente secondes; la laine blanche, huit minutes. Dans une autre série d'expériences, et avec un thermomètre à air gradué de 1/10 de pouce en série descendante, et dont la boule a été successivement tein-

(1) J. Imbs, *Revue scientifiq.*, 11 oct. 1873.

tée de nuances différentes, Stark a constaté que, dans le même espace de temps, la boule du thermomètre colorée d'une nuance diverse se refroidissait d'une manière essentiellement différente. Ainsi, dans le même espace de temps,

La boule colorée en noir est descendue de.	1 à	83
— en brun foncé, de........	1	81
— en rouge orange, de.....	1	58
— en jaune, de............	1	53
— en blanc, de............	1	13

Il résulte de ces expériences que la laine colorée est bien plus perméable au calorique que la laine blanche.

La conclusion générale à tirer, touchant la nature du pouvoir conducteur, du tissage et de la couleur des substances employées dans la confection des vêtements, c'est que les vêtements de laine blanche, faits avec une étoffe souple, moelleuse, légère et en même temps épaisse, et contenant beaucoup d'air dans ses mailles, sont les plus mauvais conducteurs du calorique, ceux qui isolent le mieux le corps de l'influence des agents extérieurs, qui conservent le mieux la caloricité du corps.

Propriétés hygrométriques des différents tissus. — Plus un tissu est apte à se charger d'humidité, moins il est chaud; promptement imprégné d'humidité, il tend à s'en débarrasser par l'évaporation, d'où un refroidissement très-rapide. M. Coulier s'est livré, à cet égard, à d'intéressantes recherches. Il a constaté que l'eau absorbée par les différentes étoffes se partage en deux parties, l'une, véritablement *hygrométrique*, imprègne le tissu sans se laisser reconnaître par le toucher, sans se laisser chasser par l'expression; l'autre, ou *eau d'interposition*, obstrue les pores : elle est perceptible à la main, elle est expulsée par l'expression. La puissance hygrométrique varie suivant la matière dont est formée chaque étoffe. Elle va en augmentant dans l'ordre suivant : 1° le coton : 2° toile de chanvre ; 3° la laine. Cette dernière pouvant soustraire au corps une forte proportion de liquide sans perdre de sa souplesse, de sa conductibilité, sans la rendre par évaporation de manière à produire un refroidissement brusque, est donc une excellente substance vestimentaire. M. Coulier, dans ses expérimentations, a constaté un fait très-important à noter, c'est que l'eau d'un corps humide est soustraite bien plus rapidement à l'état d'eau hygrométrique par une étoffe, qu'à l'état de vapeur d'eau par l'air.

Abordons maintenant l'étude des changements que les vêtements subissent pour s'adapter aux différentes parties du corps.

TÊTE. — La *coiffure* est utile pour préserver la tête de l'insolation ou du froid, et pour la protéger contre les violences extérieures. A part ces conditions, dans nos pays tempérés, la *meilleure coiffure est de n'en*

point avoir, comme il était d'usage chez nos aïeux les Gaulois. Jusqu'à l'âge de vingt ans, je n'ai porté aucune coiffure et je n'ai pas eu à m'en repentir. Cependant la tête des nouveau-nés a besoin d'être protégée, de même que celle des vieillards; pour ces derniers, la calotte ou le bonnet de soie qu'on peut mettre dans sa poche est préférable à la perruque qu'on ne peut quitter. Pour les jeunes enfants, le béguin doit s'étendre jusqu'au front et couvrir la fontanelle artérieure; c'est un moyen d'éviter les ophthalmies et le coryza toujours si graves chez les nouveau-nés. Aucune compression ne doit être exercée sur la tête, car en raison des dispositions anatomiques que présente celle-ci, elle pourrait produire soit des déformations disgracieuses que recherchent les Caraïbes et les Polynésiens, soit des accidents plus ou moins graves, des lésions des facultés intellectuelles et sensoriales. M. Foville a montré que l'usage répandu dans le département de la Seine-Inférieure, de serrer la tête des enfants avec un bandeau, produit des déformations considérables du crâne et de l'oreille : aplatissement, rétrécissement, prolongement en arrière de la boîte crânienne; dépression périphérique de manière à former une sorte d'ellipse en travers du crâne dont elle dessine obliquement le contour, largeur plus grande de cette dépression au haut du front, largeur moindre à l'occiput, tels sont les caractères généraux de la déformation crânienne considérée dans son ensemble, tandis que la brisure plus brusque de la courbure du frontal, la brisure correspondante de l'occipital, et dans bien des cas aussi, celle des pariétaux, constituent la déformation particulière de chacun des os principaux de la voûte. Quant à l'oreille, la conque est portée plus en arrière dans son extrémité supérieure qui semble avoir décrit, dans cette direction, un arc de cercle dont le trou auditif serait le centre; l'extrémité supérieure de la conque est pâle, amincie, atrophiée, collée contre la paroi correspondante du crâne. Le repli, l'ourlet est déformé et pressé contre les surfaces correspondantes, aplaties elles-mêmes.

Dans un grand nombre de cas le cuir chevelu, dans le voisinage de la suture fronto-pariétale, offre des surfaces blanches, de véritables cicatrices sur lesquelles percent quelques cheveux rares et crépus.

M. Foville n'hésite pas à considérer les déformations crâniennes produites par l'usage du bandeau comme une cause fréquente d'aliénation mentale, de suppuration du cuir chevelu, d'engorgement des ganglions cervicaux, de développement variqueux des veines superficielles de la tête, de méningite, d'épilepsie, d'imbécillité. Lorsque les enfants commencent à marcher, il devient nécessaire de protéger la tête contre les violences extérieures, les chutes, les contusions, les chocs, et l'on remplit parfaitement cette indication à l'aide de bourrelets légers, élastiques, livrant un libre passage à l'air.

Les *coiffures militaires* varient considérablement suivant les pays, les

mœurs, les usages des administrations. En général, surtout dans la cavalerie, elles sont trop lourdes, trop chaudes ou trop froides, suivant la saison, et trop étroites. « J'ai vu, dit Percy, des dragons revenant d'une manœuvre un peu longue, ne pouvant ôter leur casque, parce que les téguments échauffés et tuméfiés en remplissaient le fond. »

Souvent, indépendamment des inconvénients que nous venons de signaler, elles ont encore celui d'être trop hautes et d'exiger, pour être maintenues en équilibre, des contractions fatigantes des muscles cervicaux ; le képi est une des meilleures coiffures militaires qui existent.

Cou. — En Grèce, à Rome, le cou était nu ; cette habitude est encore conservée par les Orientaux, les Polonais, les Écossais et beaucoup d'autres nations qui doivent à cette coutume, dit Ménière, d'ignorer presque entièrement les angines si communes dans notre pays. Dans toute l'Europe, la plupart des hommes du peuple portent le cou nu et sont beaucoup moins sujets aux maux de gorge que les individus appartenant aux classes élevées de la société, parmi lesquels, d'ailleurs, l'usage de la cravate ne remonte pas au delà de deux siècles.

« En 1660, on vit arriver en France un régiment étranger, composé de Croates, dans l'habillement singulier desquels on remarqua quelque chose qui plut généralement et qu'on s'empressa d'imiter : c'était un tour de cou fait d'un tissu commun pour le soldat, et de mousseline ou d'une étoffe de soie pour l'officier, et dont les bouts, arrangés en rosette ou garnis d'un gland ou d'une houppe, pendaient, non sans quelque grâce, sur la poitrine. Cet ajustement nouveau fut d'abord appelé une croate, et bientôt, par corruption, une cravate. » (Percy.)

Il en est des cravates, tours de cou, cache-nez, etc., comme de la plupart des vêtements ; ils sont utiles dans de certaines limites, et deviennent nuisibles lorsque l'usage se transforme en abus. Les cols durs qu'on imposait aux soldats, aidés par la misère physiologique, prédisposaient aux adénites cervicales. (H. Larrey.)

Tronc. — *Chemise.* — Lorsqu'elle est en toile fine, elle est un très-bon conducteur du calorique, et elle a l'inconvénient d'amener un refroidissement rapide, quand elle a été imbibée par la sueur ou par l'humidité atmosphérique.

La chemise est longue, décolletée et à petites manches pour la femme ; elle est courte, montante et à longues manches pour l'homme. Le col et les poignets de la chemise d'homme doivent être assez amples pour ne pas exercer une constriction qui, en gênant la circulation, pourrait, surtout pendant la nuit, amener des accidents et congestionner la tête.

Il faut changer souvent de chemise : deux ou trois fois par semaine au moins ; les hommes du peuple ne mettent guère de chemise propre que le dimanche, et portent pendant une semaine entière une chemise

imbibée de sueur, chargée de poussière, de malpropretés et souvent de molécules nuisibles et toxiques.

Et ici la misère ne doit pas être seule mise en cause ; une large part doit être faite à une profonde et déplorable incurie qui se perpétuera dans les classes ouvrières tant que, parmi elles, on n'aura point déraciné le goût du cabaret, pour lui substituer celui de l'ordre, de l'économie et de la propreté. Il est bon de ne point conserver pendant la nuit la chemise que l'on a portée tout le jour.

Maillot. — Les médecins, les philosophes ont beaucoup déclamé contre le maillot. Sans aucun doute, maintenir autant qu'on le peut la liberté des membres d'un enfant pour l'engager à agir est tout ce qu'il y a de mieux. Mais il faut le défendre du froid, et le maillot composé de pièces en rapport avec la température extérieure remplit ce but. Puis, un enfant libre de ses mouvements doit être continuellement surveillé. Il faut compter avec les nécessités de la vie ; combien de mères, sans prendre les nourrices à partie, sont empêchées par les travaux du ménage ou de la fabrique à avoir continuellement l'œil sur leur enfant ! Une simple couche, une brassière et une robe longue forment le vêtement le plus convenable pour les enfants nouveau-nés.

Corset. — Sauf quelques exceptions que nous allons bientôt indiquer, nous pouvons dire que le corset est un vêtement nuisible, parce qu'il contribue à amoindrir l'acte de la respiration et qu'il nuit à la liberté des mouvements. Plusieurs appareils analogues au corset étaient usités par les dames grecques et romaines. Mais c'est depuis Catherine de Médicis qu'on adopta les baleines juxtaposées. Nous empruntons à M. Bouvier l'exposé des inconvénients, des dangers et des avantages des corsets : « Excoriations au voisinage des aisselles, gène de la circulation veineuse des membres supérieurs, accidents résultant de la compression du plexus brachial ; aplatissement, froissement des seins et maladies diverses des ganglions lymphatiques ou des glandes mammaires ; affaissement, déformations ou excoriations des mamelons ; difficulté extrême de certains mouvements ; affaiblissement et atrophie des muscles comprimés ou inactifs ; abaissement et rapprochement permanents des côtes inférieures ; rétrécissement de la base du thorax ; réduction des cavités de la poitrine et de l'abdomen ; refoulement du diaphragme ; compression des poumons, du cœur, de l'estomac, du foie et des autres viscères abdominaux, surtout après les repas, d'où gène plus ou moins grande de la respiration et de la parole ; aggravation des moindres affections pulmonaires ; disposition à l'hémoptysie ; palpitations de cœur, syncopes, difficulté du retour du sang veineux au cœur ; embarras dans la circulation de la tête et du cœur ; congestions fréquentes aux parties supérieures ; efforts musculaires difficiles ou dangereux ; lésions des fonctions digestives ; gastralgie, nausées, vomissements ; réduction du volume de l'es-

tomac; lenteur et interruption facile du cours des matières dans l'intestin rétréci: déformation, déplacement du foie, augmenté dans son diamètre vertical et repoussé vers la fosse iliaque, réduit dans les autres sens et déprécié, en outre, à sa surface par les côtés, qui s'impriment, en quelque sorte, dans sa substance; gêne de la circulation abdominale; abaissement de l'utérus; troubles de la menstruation, et, dans l'état de grossesse, disposition à l'avortement, au développement imparfait du fœtus, aux déplacements de la matrice, aux hémorrhagies utérines. »

Ces funestes effets, Bouvier les attribue avec raison, surtout à l'abus et à l'usage qui souvent renaît avec la mode de se serrer outre mesure. Le corset est le vêtement *constrictor* qui se prête le plus facilement à cet abus. Reconnaissons que le corset bien fait, maintenant les organes sans les comprimer, présente très-peu d'inconvénients.

L'avantage du corset est de soutenir; il faut donc défendre et empêcher les moyens qu'emploient tant de jeunes personnes pour avoir des tailles minces et fines.

Le corset doit permettre la liberté des mouvements et ne s'opposer en rien à la plénitude de la respiration. L'étoffe qui le constitue doit être souple et résistante, et seulement garnie de baleines; les plaques métalliques ne doivent pas y trouver place, les épaulettes doivent être complétement rejetées. Au point de vue de l'hygiène il est infiniment préférable de prévenir l'excès d'embonpoint par la gymnastique et un régime bien réglé.

Il résulte des recherches de Bouvier que l'on a beaucoup exagéré l'influence du corset quant aux déformations de la base du thorax et de la colonne vertébrale, et que l'application méthodique de ce vêtement est souvent utile, au contraire, pour prévenir et pour combattre certaines courbures de l'épine dorsale, et spécialement la voussure postérieure et les courbures latérales.

Culotte. — Les Romains de la République ne connaissaient point la culotte; ce ne fut qu'après leurs guerres en Germanie qu'ils adoptèrent ce vêtement et le substituèrent au petit jupon, sur lequel flottaient les lambrequins de leurs armures. Les Celtibériens, les Scythes, les Gètes, les Daces, les Gaulois, leur fournirent des modèles très-diversifiés, qu'ils adoptèrent successivement, de telle sorte qu'on reconnaissait à la culotte des troupes romaines, arrivant d'une expédition, qu'elle était la contrée qu'elles venaient de soumettre. Forts de l'autorité d'Hippocrate, qui attribuait l'impuissance des Scythes à l'usage de la culotte, plusieurs médecins, parmi lesquels Adrien Lalemant, proclament qu'en mettant obstacle au libre développement de l'appareil génital externe, ce vêtement a fait dégénérer l'espèce humaine et diminuer la population. A moins d'une compression énergique, exercée sur les organes ou sur les cordons spermatiques, on ne comprend pas

comment la culotte pourrait exercer une semblable influence. En admettant le fait, dit Percy, on pourrait d'ailleurs l'attribuer exclusivement à la facilité et à l'habitude des attouchements, car on sait que les organes génitaux prennent un développement considérable chez les jeunes gens adonnés à l'onanisme.

D'un autre côté, l'hydrocèle, le sarcocèle, le varicocèle, l'éléphantiasis, se montrent avec une grande fréquence parmi les Égyptiens, les Syriens, les nègres. Il est évidemment indiqué de soutenir, de protéger les organes génitaux pour les mettre à l'abri des tiraillements, des chocs, des violences extérieures, des vicissitudes atmosphériques. La culotte répond à cette indication, et M. Roux la trouve même insuffisante et voudrait que tous les hommes portassent, en outre, un suspensoir, appareil indispensable aux cavaliers.

Nous pouvons donc admettre que la culotte et le pantalon sont des vêtements utiles, dont l'usage doit être conservé aux conditions suivantes.

Le vêtement ne doit point s'élever de plus de deux ou trois travers de doigt au-dessus de la crête iliaque. Clairian a parfaitement démontré les inconvénients que présentent les culottes qui embrassent le ventre tout entier et même une partie de la poitrine : compression des organes abdominaux et thoraciques ; gêne dans l'exercice des fonctions digestives, respiratoires et circulatoires ; action favorisant le développement de congestions cérébrales et de hernies.

Le vêtement ne doit être ni trop large ni trop étroit. Dans le premier cas, il protége beaucoup moins contre le froid, et au lieu de soutenir les organes génitaux, il les abandonne à leur propre poids et exerce sur eux des frottements désagréables et nuisibles.

Les culottes et les pantalons trop étroits, collants, sont plus dangereux encore par la compression qu'ils exercent sur les muscles et sur les vaisseaux, par les obstacles qu'ils opposent aux mouvements et à la circulation.

Bretelles. — Elles remplacent avec avantage la ceinture, le cordon serré autour de la taille dont on faisait usage jadis, et que conservent encore les Orientaux ; mais les bretelles, alors même qu'elles sont élastiques, ont parfois des inconvénients, en raison de la pression qu'elles exercent sur les épaules : les asthmatiques, les personnes atteintes d'une affection chronique des organes respiratoires, d'une maladie du cœur ou des gros vaisseaux, sont souvent obligés de renoncer à l'usage de ce moyen de suspendre la culotte et de la maintenir en place. « Il vaut mieux chez les enfants, dit Percy, attacher le pantalon au gilet, que de le suspendre avec des bretelles, tant on doit être attentif à tout ce qui peut, à cet âge, s'opposer au développement des organes respiratoires.

Habit, redingote, veste, blouse. — L'habit et la veste ont l'inconvé-

nient de laisser à découvert l'abdomen, les cuisses et souvent même la partie antérieure de la poitrine; mais ils ont l'avantage de favoriser la facilité, la liberté et l'étendue des mouvements. La redingote, lorsqu'elle ne descend pas au-dessous des genoux, est un vêtement très-commode et très-convenable; c'est sur son modèle qu'a été faite la *tunique* qui revêt actuellement nos soldats, et qui est préférable à l'habit et à la longue capote grise qu'ils portaient auparavant.

La blouse est le vêtement populaire de notre pays, celui qui convient le mieux aux classes ouvrières, au triple point de vue de la salubrité, de la commodité et de l'économie. Pouvant être facilement maintenue propre par le blanchissage, portée seule ou par-dessus d'autres vêtements, elle garantit également bien, suivant les circonstances, de la chaleur, du froid, de la pluie.

Manteau, *pardessus*, *paletot*. — Le manteau a le défaut de condamner les membres supérieurs à l'immobilité. Les *pardessus*, les paletots doublés ou ouatés et pourvus de manches méritent à tous égards la préférence sur le manteau; ils laissent une entière liberté aux mouvements et embrassent le corps sans l'étreindre trop étroitement. Sur ce point, la mode actuelle n'a pas craint de sacrifier l'élégance à la commodité et à la salubrité.

Les pardessus doivent avoir une composition variable suivant la température extérieure; ils sont excellents pour défendre des brusques refroidissements. Il ne faut pas les quitter trop tôt ou les prendre trop légers quand revient le printemps et l'été.

Souliers, *bottes*, *bottines*, *brodequins*, *etc*. — Ces chaussures sont habituellement fabriquées avec des peaux d'animaux convenablement tannées avec l'écorce du *Quercus robur*, que rien jusqu'ici n'a pu remplacer pour obtenir des cuirs souples et résistants garantissant bien de l'humidité. Les *souliers* sont une excellente chaussure, à la condition, toutefois, de ne point exercer de constriction trop forte sur aucune des parties du pied. Pendant la saison froide et humide, ils deviennent insuffisants; mais avec l'adjonction de guêtres, ils restent la chaussure la plus convenable et la plus propre aux longues marches. La botte est la chaussure la plus convenable pour l'homme de cheval, et elle remplace avantageusement, dans nos régiments de cavalerie, le large pantalon de cuir. Il importe, toutefois, que les bottes à l'écuyère soient aussi légères que possible, afin de ne point mettre obstacle à la marche et aux mouvements, si le cavalier vient à être démonté.

Gants. — Les gants en fil, en coton, en soie, en laine ou en peau, sont utiles pour sauvegarder la finesse de l'organe du tact et pour éviter, pendant la saison froide, les engelures, les crevasses et autres petits accidents désagréables et parfois même fort douloureux; mais, pour que les gants rendent ces bons offices, il ne faut pas qu'ils soient

trop étroits. Dans le Nord on porte, pendant les froids rigoureux, des gants de fourrures très-larges.

Les *manchons* sont un excellent moyen de protéger les mains et une partie des avant-bras contre le froid.

Bas. — On croit que les bas, ainsi que les autres inventions de la bonneterie, étaient connus des Romains, parce que les étoffes à mailles étaient en usage chez eux. Cependant il paraît que les Égyptiens, les Grecs et les Romains, en paix et en guerre, avaient coutume de marcher les jambes nues. Les Germains, les Gaulois et les Francs, selon Winkelman, portaient des bas qui, dans l'origine, étaient d'une seule pièce avec les culottes.

Le bas est un vêtement excellent, mais il nécessite un fâcheux auxiliaire, c'est celui des moyens d'attaches. Les jarretières, par la compression forcée et inégale qu'elles exercent, opposent dans bien des cas un obstacle à la circulation.

On peut, comme cela se pratique bien souvent, supprimer les jarretières et remplacer les bas par des chaussettes; mais deux inconvénients peuvent apparaître : les genoux sont protégés d'une façon insuffisante contre les refroidissements qui, chez quelques individus prédisposés, peuvent devenir cause d'hydarthrose; les veines des jambes ne sont pas maintenues, et dans beaucoup de cas elles peuvent se dilater.

Quand on adopte les bas ordinaires et les jarretières, il faut que ces dernières soient très-larges, doucement élastiques et placées au-dessus du genou; les bas doivent être confectionnés de telle façon qu'ils maintiennent toutes les parties qu'ils contiennent sans les comprimer. Toutes ces conditions sont difficiles à remplir exactement. On peut obvier aux principaux inconvénients et conserver tous les avantages des bas, comme je vais le dire. C'est surtout pour les ouvriers prédisposés aux varices, pour ceux que leur profession oblige à une station verticale prolongée, pour ceux chez lesquels les veines ont déjà commencé à devenir variqueuses, ou chez lesquels la sérosité s'est accumulée dans les genoux, que les précautions que je vais indiquer sont utiles.

Le pied sera recouvert par une chaussette, puis par une bottine, ou un brodequin, ou des souliers et des guêtres. Les pieds et cous-de-pied sont ainsi parfaitement maintenus et protégés. A la naissance de la jambe prendre un bas coupé en tricot de coton assez serré, s'adaptant exactement à toutes les parties de la jambe, du genou et de la cuisse; il sera maintenu par un cordon se fixant au bouton de la bretelle.

Ce bas coupé diffère des genouillères en ce qu'il rejoint complétement la chaussette, qu'il maintient toutes les parties de la jambe, ce qui est indispensable pour les prédisposés aux varices.

Les avantages qu'il présente sur le bas ordinaire paraissent bien minimes, mais l'usage apprend que le bas coupé fixé à l'aide d'un cordon

se maintient sans gène aucune, dans toutes les attitudes, ce qui n'a pas lieu pour le bas entier. La fabrication du bas coupé s'adaptant parfaitement à la jambe, au genou, à la cuisse, pour maintenir toutes les parties, est plus facile à obtenir à l'aide du tricot que celle d'un bas entier.

Sans doute il est certains individus chez lesquels les veines des jambes ou des cuisses sont très-développées : pour eux il faut des moyens de contention plus énergiques. Les bas élastiques et peu compressibles en fil de caoutchouc, tels que ceux qu'on fabrique en Angleterre, leur sont indispensables, mais j'adopte complétement un principe hygiénique sur lequel M. Lambessy a insisté : chez les prédisposés aux varices, pour obtenir un succès complet, il faut maintenir les veines des jambes et de la cuisse, et non les comprimer.

Le bas coupé tel que je l'ai décrit, quand il est bien fait, est contentif et non compressif; il dispense de la jarretière, protége parfaitement le genou ; il sera, j'en ai la conviction, d'une grande utilité pour les ouvriers prédisposés aux varices ou hydarthroses du genou, qui exercent une profession commandant la station verticale.

Lit. — Le lit est pour l'homme un meuble indispensable pour assurer son repos et le défendre du froid pendant le sommeil. Durant l'été on voit souvent des hommes du peuple, surtout lorsqu'ils sont en état d'ivresse, passer la nuit en plein air, couchés sur le sol. Le rhumatisme, la bronchite, la pleurésie, la pneumonie, l'anasarque, l'albuminurie, etc., sont les suites trop fréquentes de cette imprudence qui amène des refroidissements non suivis de réaction, avec des maladies qui en sont la conséquence. Parmi les populations rurales, il est un grand nombre d'hommes qui couchent, étendus sur de la paille, dans des granges, dans des greniers, des écuries. La paille, si elle n'est pas fréquemment renouvelée, s'imprègne facilement de l'humidité et des émanations organiques. Parmi les populations industrielles, on voit beaucoup d'ouvriers réunis par chambrées, coucher sur le plancher, étendus sur de la paille, sans protection contre l'action des courants d'air auxquels les fissures intérieures des portes et des fenêtres livrent passage. Malgré la jeunesse des habitants de ces chambrées, les maladies du refroidissement les atteignent fréquemment. En temps de guerre, de grandes manœuvres, au bivouac, sous la tente, les soldats reposent sur le sol et contractent, pour peu que le temps soit froid et humide, des phlegmasies thoraciques, des rhumatismes, des névralgies, la fièvre intermittente, la dyssenterie, etc. Heureux ceux qui ont une peau de mouton pour les protéger. Le lit est donc un meuble dont l'utilité ne peut être contestée, et dont l'usage doit être rendu aussi général que possible. Le *sommier élastique* est une bonne et utile invention, on peut lui substituer, sans inconvénient, une

paillasse remplie de paille ordinaire, ou, ce qui vaut mieux, de spathes de maïs.

Le *lit de plume*, dont l'usage est très-répandu, se place souvent entre le sommier ou la paillasse et un matelas; mais souvent aussi il remplace ce dernier et reçoit directement le corps du dormeur ou du malade. Un coucher trop chaud et trop mou a de nombreux inconvénients: il maintient le corps dans un état de chaleur et de moiteur qui affaiblit le système musculaire; alanguit toutes les fonctions et spécialement la digestion, la respiration et la circulation; provoque l'anémie, la chlorose, les névralgies, les pollutions nocturnes, les congestions viscérales ,etc. Les lits de plume doivent être complétement proscrits.

La *laine*, mélangée parfois avec une petite quantité de crin, est ordinairement employée pour la confection des matelas; le crin seul sert quelquefois à cet effet.

Les *traversins* et les oreillers sont ordinairement remplis de plume; le crin est préférable. Ils ne doivent être ni très-mous ni très-élevés, à moins d'indications spéciales (*congestion cérébrale*, *maladies du cœur*, *des poumons*, etc.). Ils servent à maintenir la tête un peu plus élevée que le reste du corps. Les *couvertures* sont en laine, en coton, en soie, ouatées et piquées, etc., suivant la saison et la temperature ambiante. On y ajoute, à l'occasion, un *couvre-pied* ou un *édredon*.

Au point de vue de l'hygiène publique, le coucher a une grande importance. Dans les hôpitaux, les casernes, les navires, les prisons, il soulève de nombreuses questions d'économie, d'encombrement et de salubrité. D'après Lefranc, « toutes les laines en service d'un hôpital doivent être fumigées à l'acide sulfureux et passées à l'eau froide après trois ans. » (H. Lefranc, *Laines de couchage*, br. in-8° Rozier, 1879.)

Les couchettes telles qu'elles existent aujourd'hui ont de graves inconvénients; les moins défectueuses sont celles qui sont composées d'un ou de plusieurs matelas, et d'un sommier à spirales en fil de fer: mais on reproche avec raison à ces sommiers d'être volumineux, difficilement maniables, de façon que dans les établissements les mieux tenus, ils ne sont jamais déplacés; il en résulte que la poussière qui a filtré à travers la toile d'enveloppe, séjourne dans le sommier, se mêle à la laine et au crin qu'elle détériore, et favorise la production des insectes qui s'y logent et s'y multiplient à loisir.

En résumé, le lit peut être en bois ou en fer. Un sommier élastique, recouvert d'un ou deux matelas, l'un en laine, l'autre en crin, ou contenant un mélange de laine et de crin, forme le meilleur de tous les couchers. Le *traversin* et l'*oreiller*, si besoin est, sont en plume ou en crin. Les couvertures doivent être légères et suffisantes, suivant la saison, pour éviter les refroidissements, maintenir une douce chaleur, mais jamais trop chaudes, pour ne point provoquer des sueurs excessives.

CIRCUMFUSA

Les *circumfusa* des auteurs d'hygiène comprennent des sujets très différents les uns des autres et qu'il importe de séparer et de circonscrire. La première division doit contenir tout ce qui a trait à l'action de la lumière, des influences sidérales, de l'électricité, du magnétisme, de la chaleur sur la santé. La seconde doit embrasser les questions qui se rapportent à la terre et à l'atmosphère dans leurs applications avec l'hygiène ; puis doit venir l'histoire des substances nuisibles de composition définie, employées dans l'industrie, ou dans l'économie domestique ; puis enfin on doit étudier les parasites, les ferments morbides, les effluves, les miasmes, les virus, tout, en un mot, ce qui se rattache à l'étude hygiénique des maladies contagieuses.

I. — LUMIÈRE. — ÉLECTRICITÉ. — MAGNÉTISME. — CHALEUR (IMPONDERATA).

Les études modernes sur la transformation des forces ont péremptoirement démontré qu'il faut embrasser dans un groupe commun ce qui a trait à la lumière, à l'électricité, à la chaleur. On voit, en effet, l'électricité produire une chaleur suffisante pour fondre en peu d'instants un fil de platine; on la voit donner une lumière comparable à celle du soleil et qui agit sur la plaque daguerrienne comme celle qui a cette dernière origine. L'électricité transformée en force est aujourd'hui employée au labourage. La pile thermo-électrique nous montre que la chaleur peut se transformer en manifestations électriques. On ne saurait trop admirer la généralité et la grandeur de ces phénomènes. Il est impossible dans un traité d'hygiène d'aborder ces problèmes, on doit s'en tenir aux applications.

J'ai cru utile, comme je l'ai dit dans l'introduction, page 20, de séparer l'étude hygiénique du *calorique*, de l'*électricité* et de la *lumière*, de celle de l'*atmosphère* avec laquelle elle est confondue dans les traités d'hygiène qui m'ont précédé; voici les raisons principales qui m'ont conduit à considérer cette séparation comme indispensable. Le calorique, l'électricité, proviennent non-seulement de sources extérieures, mais aussi il se produit, par suite des réactions incessantes qui ont lieu dans l'organisme humain, de la chaleur et de l'électricité, il existe une relation constante entre le calorique et l'électricité extérieure et le calorique et l'électricité intérieure. Quand on ne considère que les sources extérieures en négligeant les intérieures, on

introduit la plus grande confusion dans cette étude, les vérités les plus importantes ne se dégagent point et passent inaperçues.

Quand on ne considère que l'action de l'électricité et de la chaleur provenant des sources extérieures sans considérer celles qui se produisent incessamment dans l'homme vivant, l'étiologie d'un grand nombre de maladies importantes est aussi vague qu'elle devient précise lorsqu'on considère simultanément les deux termes de cette équation. L'hygiène des pays chauds, des pays tempérés et des pays froids devient ainsi nette et satisfaisante. L'étiologie des maladies des pays chauds, de l'hépatite par exemple, est obscure sans cette double étude ; il en est de même de celle des scrofules, de l'affection tuberculeuse, du scorbut, maladies qui ne peuvent que très-indirectement être rapportées à la question du climat et à celle du calorique extérieur, mais qui peuvent être facilement comprises dans une histoire vraiment philosophique de la chaleur appliquée à l'hygiène.

L'électricité, le magnétisme, les influences sidérales ne doivent occuper aujourd'hui qu'une place très-restreinte dans l'hygiène positive; le calorique, au contraire, a une importance telle, que les pages que j'y consacre, je les regarde comme les plus neuves et les plus importantes de mon œuvre.

Deux théories expliquent les phénomènes de calorique, de lumière et d'électricité : celle de l'émission, qui s'appuie sur le grand nom de Newton, et celle des ondulations de l'éther proposée par Descartes, développée par Euler, mais définitivement constituée par Fresnel, et adoptée depuis ses mémorables travaux.

La chaleur convenablement employée aux besoins de l'homme est la représentation la plus nette de la force, de la richesse, et l'adjuvant principal de la vie. Les recherches, remarquables par leur précision, sur la chaleur animale, ses sources, sur la transformation de la chaleur en force, en lumière, en électricité (1), ont ouvert à l'hygiène une voie aussi neuve que féconde.

LUMIÈRE, RADIATION SOLAIRE. — Dans l'étude de la lumière appliquée à l'hygiène, nous devons distinguer son action générale et son action spéciale sur l'œil. Reconnaissons, avant d'aller plus loin, qu'il ne s'agira pas ici seulement de l'influence des rayons de lumière, mais de la *radiation solaire*, comprenant à la fois des rayons de lumière, de chaleur

(1) Augustin Fresnel, *De la lumière*, addition à la traduction de la *Chimie* de Thompson, t. I, p. 40. — Mayer, *Die organischen Bewegungen in ihrem Verhalten zum Stoffwechsel*. — Colding, *Philosophical Magazine*. — J. Liebig, *Quatrième lettre sur la chimie*. — J. Béclard, *De la contraction musculaire dans ses rapports avec la température animale* (*Archives générales de médecine*, nos de janvier, février et mars 1861). — Athanase Dupré, *Théorie mécanique de la chaleur* (*Annales de chimie et de physique*, 1864-1865. — Verdet, *Œuvres complètes*. — Berthelot, *Thermochimie*, 1879.

et des rayons chimiques. C'est très-certainement l'influence de cette dernière radiation dont nous allons apprécier rapidement les principaux effets qui ont de l'intérêt au point de vue qui doit nous occuper. Rappelons rapidement quelques traits qui démontrent nettement l'action de la radiation solaire sur les corps inorganiques, les corps organisés privés de vie, et enfin sur les êtres vivants. Elle favorise les modifications moléculaires qui se manifestent dans divers corps, le phosphore, le chlore, certains corps insolés acquièrent des propriétés nouvelles, par une force qui semble emmagasinée. Si l'on prépare du chlorure d'argent à l'obscurité, et si on le soumet à l'action du spectre, on constate qu'il subit une altération qui commence dans la bande violette pour s'étendre, d'un côté, jusqu'au rouge extrême sans le dépasser, et se propager, de l'autre côté, au delà de la bande violette, franchissant ainsi les *limites visibles du spectre* et s'étendant assez loin dans la partie obscure. De telle sorte que la radiation chimique a son maximum d'intensité dans la bande violette, qu'elle ne dépasse point le spectre du côté des rayons les moins réfrangibles, tandis qu'elle franchit, au contraire, les limites du côté des rayons les plus réfrangibles. Une expérience fort curieuse de Seebeck démontre, en même temps, et l'action chimique exercée par la radiation solaire et les modifications que lui font subir les couleurs. Si l'on soumet à l'action de la radiation solaire un mélange détonant de chlore et d'hydrogène, la combinaison s'opère assez rapidement lorsque la cloche qui renferme le mélange est de couleur bleue, tandis qu'elle n'a pas lieu lorsque la cloche est de couleur rouge. Il en résulte que les couleurs exercent sur la radiation solaire chimique une action élective. Enfin, il suffit de rappeler l'admirable découverte de Daguerre pour donner la preuve irréfragable de l'action chimique que peut exercer la radiation solaire sur les corps inorganiques.

L'action de la radiation solaire sur les composés organiques et organisés privés de vie est prouvée par un grand nombre de faits. Niepce a montré que sous cette influence les essences absorbaient plus rapidement l'oxigène et se résinifiaient. Tout le monde sait que la radiation lumineuse hâte la décomposition et la décoloration des parties végétales mortes, avance le vieillissement des vins. Un grand nombre de physiciens et de chimistes (1) ont étudié l'influence de la radiation so-

(1) Senneber, *Recherches sur l'influence de la lumière solaire.* Genève, 1783. — Leroy (Alph). *Influence de la lumière sur l'économie animale*, in *De la nutrition*, Paris. 1798. — Hallé, art. LUMIÈRE, *Dict. de méd.* — Morren, *Essai pour déterminer l'influence qu'exerce la lumiere sur le développement des végétaux et des animaux* (*Ann. sciences naturelles*, t. III et t. IV). — Sappey, *Infl. de la lum. sur les êtres vivants*, thèse de concours, 1844. — Guillemin, thèse, 1857. — Béclard, *Infl. de la lum. sur les animaux* (*Acad. sc.*, t. XLVI). — Pory, *De la lumière sur la croissance de la vigne, des cochons, des taureaux* (*Acad. sc.*, 1871). — Radau, *Importance climatologique de la lumière* (*Monit. scientif.*, 1867).

laire sur les êtres organisés vivants. Vers le milieu du XVIIIe siècle Bonnet étudia l'action qu'exerce la lumière sur la direction des tiges. Priestley démontra que les plantes purifiaient pendant le jour l'air, et agissaient à l'inverse des animaux. Le Hollandais Ingenhouz précisa ces découvertes. Senneber établit nettement la théorie de la respiration inverse des animaux et des végétaux. C'est sous l'influence de la lumière que les végétaux fixent et s'assimilent le charbon, l'hydrogène, l'azote, le soufre, le fer qui constituent leurs organes; il s'accumule en même temps que s'exécutent ces merveilleuses synthèses, des masses prodigieuses de calorique latent. La quantité de lumière que reçoit chaque jour un point du globe constitue son climat chimique. Lavoisier a pu dire avec autant de charme que de vérité :

« L'organisation, le mouvement spontané, la vie n'existent à la surface de la terre, que dans les lieux exposés à la lumière. On dirait que la fable du flambeau de Promothée était l'expression d'une vérité philosophique qui n'avait pas échappé aux anciens. Sans la lumière la nature était sans vie, elle était morte et inanimée. Un dieu bienfaisant, en apportant la lumière, a répandu sur la surface de la terre l'organisation, le sentiment et la pensée. »

Pour l'homme le rôle de la lumière est immense. Nos aliments, nos combustibles proviennent directement ou par voie de transformations successives du règne végétal; on peut donc dire qu'ils représentent une somme de force vive empruntée au soleil sous forme de vibrations lumineuses au moment où se sont combinés les éléments qui forment les principes immédiats des plantes.

La force qui a été emmagasinée par ce travail, se retrouve dans la chaleur que l'animal dépense dans les efforts mécaniques qu'il accomplit dans le travail de nos machines animées par le feu de la houille, dans la flamme de nos foyers qui nous réchauffe. C'est ainsi que la lumière, en faisant croître les plantes, prépare aux habitants de la terre leur nourriture, les moyens de satisfaire leurs principaux besoins, et crée pour eux, comme nous l'avons dit, une source intarissable de puissance mécanique.

La radiation solaire exerce une action manifeste sur le développement des animaux. Il résulte des expériences de Morren, que la radiation chimique, par sa seule présence, favorise le développement d'une foule d'êtres organisés appartenant à la classe des infusoires végétaux et animaux. Morren a démontré que, si deux vases de terre semblables, contenant de l'eau pure, sont placés, l'un sous l'influence directe de la lumière solaire, l'autre dans une obscurité complète, des végétaux microscopiques se développent dans le premier, tandis qu'aucun être organisé n'apparaît dans le second.

Si les vases contiennent de l'eau dans laquelle des substances végé-

tales ont été mises en macération, les êtres développés dans le vase éclairé appartiennent tous au régime animal.

Si les vases contiennent de l'eau dans laquelle des substances animales ont été mises en macération, les résultats sont semblables aux précédents quant au vase éclairé, mais dans le second, on voit apparaître des infusoires appartenant à l'espèce des *monas termo*, c'est-à-dire au degré le plus inférieur de l'animalité.

Si une série de vases contenant de l'eau pure est disposée de façon que les vases reçoivent une quantité de lumière de moins en moins intense, on voit des infusoires végétaux se développer d'abord dans le vase le plus éclairé, et puis successivement dans les suivants, jusqu'à une certaine limite déterminée par l'insuffisance de la lumière. Dans un vase en cristal contenant 120 grammes d'eau et ne recevant de la lumière que par une ouverture de 15 millimètres carrés, il ne se développe plus aucun être organisé. Edwards a vu que, privés de l'influence de la lumière, des têtards ne se transformaient point en grenouilles; mais dans l'expérience d'Edwards sur les têtards, le non-développement des têtards peut tenir à ce que ces animaux étaient placés dans une boîte plongée dans la Seine à une assez grande profondeur, et que la transformation des organes respiratoires ne pouvaient s'opérer dans ces conditions, sans qu'il soit nécessaire d'invoquer l'influence de la privation de lumière.

Il résulte des expériences de J. Béclard que sous l'influence des rayons violets et bleus l'éclosion des œufs d'insectes est plus nombreuse que sous celle des rayons rouge, jaune, blanc et vert; que la grenouille produit plus d'acide carbonique sous l'influence des rayons verts que sous celle des rouges.

Influence générale de la radiation solaire sur l'homme. — La *radiation solaire excessive* produit sur la peau un érythème spécial connu sous le nom de *coup de soleil.* Charcot a montré que la lumière électrique pouvait causer les mêmes effets. Le *défaut de lumière* détermine la pâleur de la peau que l'on remarque chez les citadins habitant les rues obscures et chez les mineurs. Nous reviendrons plus loin sur l'hygiène de cette grande profession. Voici la loi de coloration de la peau : L'intensité de couleur diminue du pôle à l'équateur; les Esquimaux des régions polaires font exception à cette loi. Humboldt a avancé que la peau des Caraïbes et des Indiens était plus épaisse que celle des Européens; il a prétendu que l'influence de la radiation solaire intertropicale était une des causes qui rendaient la tuberculisation pulmonaire, les scrofules moins fréquents chez les peuples qui habitent ces contrées que chez ceux qui sont confinés dans les régions froides ou tempérées. Ces questions sont très-complexes et l'élément lumière y intervient d'une façon secondaire. Quoi qu'il en soit, reconnaissons

que si, pendant toute la durée de sa vie, l'homme a besoin d'être exposé à une lumière suffisante, si le séjour habituel dans un lieu mal éclairé ou obscur a toujours pour lui des inconvénients plus ou moins graves, c'est surtout pendant les premiers âges de la vie, durant la période d'accroissement et de développement, que l'influence de la lumière est utile. Les enfants élevés dans les lieux obscurs sont ordinairement d'une taille plus petite, mal conformés, chétifs, étiolés, rachitiques, scrofuleux, phthisiques, chlorotiques, anémiques, et dans les cas de ce genre l'insolation est le meilleur remède qu'on puisse opposer aux troubles de la nutrition et aux lésions organiques qui en dérivent.

Disons cependant que beaucoup d'autres causes doivent être prises en considération; nous en apprécierons l'influence en traitant de la misère physiologique.

Lumière, son action sur l'œil. — *Éclairage public et privé sous le rapport de l'hygiène de la vue.* — Une lumière excessive, éblouissante comme celle du soleil, insuffisante ou mal réglée, peut être l'origine de maladies très-diverses des yeux. N'oublions pas que des causes nombreuses déterminent des troubles variés dans l'appareil si compliqué de la vision.

La glycosurie, l'albuminurie chroniques amènent, dans bien des cas, à leur suite, un affaiblissement considérable de la vue, accompagné de lésions spéciales déterminées le plus souvent par de véritables embolies capillaires. Les affections scrofuleuse, goutteuse, rhumatismale, syphilitique, ont quelquefois un retentissement sur quelques-uns des appareils de la vision. L'abus de plusieurs modificateurs du système nerveux, tabac, alcooliques, peut aussi déterminer des maladies spéciales de l'œil.

L'étiologie des maladies de l'organe de la vue est, comme on le voit, des plus compliquée. De même qu'un baromètre nous avertit des variations de l'atmosphère, de même les troubles dans la vision peuvent être souvent l'indice d'affections très-graves. Dans ce qui va suivre, je vais me borner à apprécier rapidement l'influence de la lumière sur l'œil, pour arriver à la question spéciale de l'éclairage public au point de vue de l'hygiène. Les personnes qui voudront étudier avec détail les troubles professionnels du côté de l'organe de la vision, les professions qui les provoquent et l'influence de l'école sur la vue, pourront consulter l'excellent article que M. A. Proust a consacré à ce sujet dans son traité d'hygiène, ainsi que les intéressantes communications faites à la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle par M. Émile Trélat, et le Mémoire que M. Javal a lu à l'Académie de médecine le 4 novembre 1879 (1).

(1) *Hygiène de la vue dans les écoles* (*Bulletin de la Société de médecine publique*, t. I, p. 32; *Discussion sur cette communication*, et *Distribution de la lumière dans les*

La *privation absolue de lumière* a pour effet presque immédiat d'augmenter la sensibilité de la vue coïncidant avec une dilatation de la pupille; pour certaines observations optiques il est avantageux d'opérer dans un cabinet obscur peint en noir. Quand cette privation absolue de la lumière est longuement prolongée, il survient de la mydriase, de la myopie et parfois une amaurose complète; souvent l'homme subit une exaltation de la sensibilité visuelle qui lui permet de distinguer dans un cachot profondément obscur jusqu'aux jointures des murailles, et l'on observe alors une nyctalopie semblable à celle de certains animaux. On cite des cas de cécité par des séjours dans des cachots et chez des houillers privés d'aliments, enfermés pendant plusieurs jours dans une galerie obscure.

Lumière trop intense. — Sous l'influence d'une lumière trop intense, trop prolongée, on voit se développer des accidents qui varient suivant l'âge des sujets, leur idiosyncrasie, leur état de santé, de maladie ou de convalescence, leurs habitudes, etc. L'homme ne peut, sans péril, fixer le soleil, et à cet égard il ne jouit point du privilége qui, dit-on, a été accordé à l'aigle. Buffon fut atteint d'éteropsie pour avoir longtemps regardé cet astre; Maunoir, Demours, citent des cas d'amaurose, de cataracte, d'hémiopie, développés dans les mêmes circonstances, et l'on a vu des nouveau-nés devenir aveugles pour avoir été exposés à une lumière trop vive; ces accidents ont aussi été produits par la vue d'un éclair. A un degré moins élevé, on éprouve un éblouissement intense, la vision est troublée, et tous les objets paraissent être colorés en rouge. Les ouvriers qui travaillent sous l'influence d'une lumière trop vive sont souvent affectés d'héméralopie, de diplopie, d'hémiopie, d'amaurose. Observons cependant que ces accidents, dont la mention est répétée dans tous les ouvrages d'hygiène, sont relativement très-rares.

La *lumière trop continue* peut être également l'origine d'ophthalmies qu'on observe assez fréquemment chez les verriers, les cuisiniers et chez toutes les personnes dont les yeux sont impressionnés par une lumière trop longtemps soutenue.

Lumière réfléchie. — La lumière réfléchie, quoique moins intense que la lumière directe, est une cause fréquente de maladie; mais c'est ici qu'il faut tenir compte de la couleur de la surface de réflexion. Le bleu et le vert sont facilement supportés; le jaune, l'orange et le rouge ne

écoles et aménagement de l'insolation dans les classes (*Revue d'hygiène*, t. I, p. 576). — *Usage des verres colorés en hygiène oculaire*, par M. Fieuzal (*Bulletin de la Société de médecine publique*, p. 66). Ce travail contient de très-sages préceptes d'hygiène oculaire. — *Les maladies de l'œil et l'emploi des lunettes* (*Revue scientifique*, n° du 27 septembre 1879). — *Éclairage public et privé au point de vue de l'hygiène des yeux* (*Revue scientifique* du 18 octobre 1879). — *Myopie et livres scolaires.* (*Même recueil*, n° du 22 novembre 1879). M. Javal est l'auteur de ces trois excellents articles.

jouissent pas du même privilége, et de toutes les couleurs, c'est le blanc qui exerce les influences les plus funestes.

Les ophthalmies, l'amaurose sont souvent produites par la réverbération de la neige, du sable, de maisons blanches. Elles ont décimé les armées de Xénophon et les nôtres pendant nos guerres de Russie, d'Égypte et d'Afrique. On les a observées en 1819 sur des soldats suisses qui manœuvraient à Lyon par un soleil ardent.

M. Chevalier a signalé les accidents produits chez les compositeurs d'imprimerie par le brillant des caractères neufs. M. Reveillé-Parise rapporte qu'un grand nombre de contrebandiers perdirent la vue après avoir traversé une montagne des Pyrénées couverte de neige. Reconnaissons cependant que ce sont des faits exceptionnels qu'il ne faut pas généraliser.

Le *travail soutenu sur des objets de trop petite dimension* conduit presque fatalement à la myopie. Les jeunes élèves qui se préparent aux concours, les protes d'imprimerie, les auteurs qui corrigent les épreuves d'ouvrages imprimés en caractères fins, ont souvent des affections des yeux; on prétend que ce travail, longuement continué sur de petits objets, favorise le développement de rétinites. M. Javal soutient, avec grande raison, que l'administration doit interdire l'emploi dans les écoles publiques de livres dont l'impression est manifestement défectueuse par suite de l'emploi de caractères trop fins. C'est, en effet, la grande cause de myopie acquise.

L'*abus des instruments d'optique*, loupes, microscopes, lunettes astronomiques, etc., a pour effet de déterminer des ophthalmies, des héméralopies, des amauroses. On cite plusieurs astronomes (Cassini, Galilée) qui devinrent aveugles; mais il convient de ne pas exagérer ces faits, qui peuvent tenir à de simples coïncidences.

On observe chez les horlogers, qui usent habituellement et depuis longtemps de loupes et qui n'exercent ainsi qu'un seul œil, la déformation de cet œil actif.

Lunettes. — L'abus de lunettes de myopes est fâcheux. Il importe de ne les employer que lorsque cela est nécessaire et de les choisir suffisantes, mais jamais excessives. Quand elles sont insuffisantes, elles fatiguent sans utilité réelle; quand elles sont excessives, elles contribuent à augmenter trop vite les défauts qu'elles sont destinées à atténuer.

Le choix des lunettes a une grande importance en hygiène oculaire. Je crois être très-utile à mes lecteurs en reproduisant dans l'*Appendice* la plus grande partie des articles publiés par M. Javel dans la *Revue scientifique*. Je reconnais avec lui que l'optométrie est une science spéciale dont les progrès sont des plus remarquables. Il les a exposés dans ces deux articles avec autant de bonheur que de précision.

Lumière en excès, influence générale. — Il est certaines conditions

dans lesquelles une lumière modérée pour une personne en santé peut être nuisible pour un malade. Des individus atteints de fièvres, d'irritation encéphalique, de certaines formes d'hystérie ou d'hypochondrie, ne peuvent supporter la lumière et doivent être maintenus dans une demi-jour, ou une complète obscurité, qui est également et plus sûrement nécessaire dans plusieurs affections des yeux.

Eclairage public et privé. — L'emploi des lumières artificielles les plus variées a soumis l'organe de la vue à de nombreuses épreuves. C'est à cette variabilité des lumières qu'il convient d'attribuer en partie ces affections des yeux, qui semblent beaucoup plus fréquentes aujourd'hui qu'il y a quelques années.

Observons encore que l'œil, cet organe si délicat, a besoin, comme les autres appareils de l'économie vivante, des alternatives d'activité et de repos. Quand on le soumet, pendant la journée, à des travaux variés et qu'à l'aide de lumières artificielles on convertit la nuit en clarté, cet excès de vie peut amener à la longue des troubles de nature diverse.

Ces troubles s'accentuent par la *continuité des mauvaises habitudes.* Il n'en est pas d'exemple plus frappant que celui de la myopie acquise par l'emploi, pendant plusieurs années, d'une lumière insuffisante pour accomplir un travail soutenu plus longtemps qu'il ne devait l'être, surtout si la vue est fixée sur de fins caractères qui, par suite d'une mauvaise attitude, sont trop rapprochés des yeux.

Les habitants des campagnes sont moins exposés aux maladies des yeux et aux aberrations de la vue que les citadins, et cependant la vive clarté du soleil à laquelle ils sont exposés est loin d'être inoffensive; mais ils ne font pas de la nuit le jour, et leur vue est habituellement exercée sur de vastes horizons; son activité n'est pas bornée aux murailles des rues étroites, puis ils ne sont jamais, ou très-rarement, exposés à cette continuité de causes qui engendrent la myopie. Les horizons bornés déplaisent à nos yeux; ils aiment la vue du ciel, ou celle des arbres couvertsd e feuilles.

La *lumière artificielle* irrite et fatigue plus en général que la lumière blanche des nuées, parce qu'elle est mal réglée, parce qu'elle arrive sans être affaiblie ou modifiée. Nous verrons plus loin qu'elle peut déterminer diverses affections de la vue. Les acteurs trop près de la rampe, les ouvriers travaillant à une lumière artificielle trop active en fournissent des exemples.

Une *lumière artificielle*, quand elle est *insuffisante* et qu'elle est habituellement mise en usage, contribue puissamment à fatiguer la vue. Baer en a signalé les dangers, et, si les couturières figurent pour le huitième dans le nombre des sujets affectés de maladies oculaires, Sichel assure que cela tient à la faible lumière à laquelle elles travaillent le soir.

Les *oscillations de la flamme*, quand on se livre à un travail soutenu, ne conviennent pas à l'organe de la vision ; il en est de même de l'irrégularité qui nécessite d'incessantes variations dans le fonctionnement d'un appareil aussi délicat, aussi sensible.

Les *surfaces réfléchissantes* blanches fatiguent également.

Les plus avantageux des éclairages sont ceux qui fournissent la plus grande quantité de lumière jaune ; les plus nuisibles sont ceux qui joignent à leur pouvoir éclairant une puissante action calorifique et chimique.

De toutes les substances employées pour l'éclairage artificiel, celles dont la combustion donne le plus de lumière jaune, proportionnellement à la lumière rouge ou violette, sont les corps gras, d'origine animale ou végétale : la cire, l'huile, les bougies, etc.

Nous allons maintenant nous occuper des principaux modes d'éclairage. Parlons d'abord de ceux qui font exclusivement aujourd'hui partie de l'hygiène du ménage, puis nous aborderons l'étude des procédés de l'éclairage public.

La *chandelle*, qui donne plus de lumière qu'une bougie, mériterait d'être recommandée sans l'inconvénient des mouchettes qui en fait rejeter l'emploi.

La *bougie* donne une bonne lumière, mais insuffisante. Deux bougies avec un réflecteur convenable, voilà un mode d'éclairage qui ménage les yeux de l'écrivain ; il est à peine suffisant quand on devient presbyte.

La *lampe Carcel* ou la *lampe modérateur*, avec de l'huile de colza bien épurée, constitue le meilleur mode d'éclairage privé, à la condition que la lumière soit suffisante.

Pétrole. — Nous traiterons plus tard du pétrole au point de vue de l'hygiène ; nous aborderons alors tout ce qui a trait à sa composition, à ses propriétés. Nous devons nous borner ici à parler de la lumière qu'il produit et de son influence sur l'appareil de la vision.

La lumière du pétrole est en général trop vive et, peut-être en raison des appareils imparfaits qu'on emploie, inégale ou vacillante. Pour ces raisons, elle cause assez promptement de la fatigue ; quoi qu'il en soit, quand on sait éviter les dangers inhérents à l'emploi de ce liquide, il constitue un mode d'éclairage précieux, surtout au point de vue de l'économie.

Éclairage public. — Le pétrole et les huiles minérales sont quelquefois employés dans l'éclairage public, mais ce n'est que très-exceptionnellement qu'ils ont cette destination.

Les deux modes d'éclairage public qui se disputent aujourd'hui la prééminence sont l'emploi du *gaz* et de l'*électricité*. Nous ne parlerons pas de l'*éclairage oxyhydrique*, qui paraît complétement abandonné. Un mot

sur les ordonnances qui, à différentes époques, organisèrent l'éclairage public à Paris.

Avant le XVI[e] siècle, quand on voulait parcourir la ville la nuit close, il était absolument nécessaire de se munir d'une lanterne, comme cela se pratique encore dans les villages. En 1524, des incendies se multiplièrent à Paris. On prescrivit aux bourgeois d'allumer des lanternes à leurs fenêtres; en 1558 on en établit dans quelques rues; en 1592, les bourgeois élus furent soumis à la taxe pour l'éclairage public, en 1603, une ordonnance du roi Henri IV en exempta les médecins. L'éclairage public étant insuffisant, Reynie, en 1667, prescrivit aux bourgeois élus d'illuminer leurs demeures avec des chandelles à la 4. En 1769, Sartine fit établir dans la ville, en nombre suffisant, des réverbères pour éclairer toutes les rues; ce nombre fut augmenté en 1790 et en 1818.

Nous arrivons à l'introduction du gaz dans l'éclairage public. Énumérons, avant d'aborder ce sujet, les conditions qui sont à réaliser pour assurer un bon service en observant les meilleures indications au point de vue de l'hygiène.

La température de la flamme doit s'élever à 500 degrés environ avec dépôt de charbon, comme cela a lieu dans la combustion de l'hydrogène bicarboné; il faut que la flamme soit égale, que toutes les conditions de salubrité que nous exposons en traitant à propos de combustibles et des matériaux de l'éclairage, soient observées. Il faut également prendre en sérieuse considération ce qui a trait à l'économie.

Quand nous traiterons du gaz au point de vue de sa fabrication, de sa distribution dans les villes et dans les habitations privées, nous verrons combien sont nombreuses les questions d'hygiène qui surgissent à propos de cet agent : procédés et produits de fabrication des plus variés, altération du sol des villes, dangers d'explosion, d'asphyxie, etc. Nous devons nous borner à ce qui a trait à l'éclairage. Un mot au point de vue de l'éclairage privé. Voici ce que l'hygiène reproche à la lumière produite par le gaz : elle est souvent vacillante, presque toujours inégale, dans bien des conditions excessive, de même que la chaleur qui l'accompagne; quand le travail à cette lumière est trop continu, la vue est fatiguée, moins cependant que par la lumière du pétrole.

Si l'on borne l'emploi du gaz à l'éclairage des vestibules, des antichambres, des cuisines et à l'éclairage public, les principaux inconvénients disparaissent et des avantages nombreux sont incontestables. Pour le prouver, examinons les conditions principales qui sont à réaliser pour établir un éclairage satisfaisant des rues des villes.

Les principes auxquels doit satisfaire un bon éclairage public ont été formulés il y a plus d'un siècle par un illustre chimiste, Lavoisier, dans deux mémoires remarquables sur l'éclairage des rues, des villes et des grandes salles de spectacle.

Ce savant professait que, pour obtenir un éclairage convenable, il faut employer un grand nombre de sources lumineuses à grande surface éclairante, mais d'une faible intensité. Pourquoi un grand nombre de sources lumineuses? Parce qu'avec un certain nombre de points lumineux, uniformément répartis, tous les objets sont à peu près également éclairés; parce que l'ombre produite par la lumière venant des autres est nulle; parce qu'alors il y a absence d'ombre et qu'un éclairage doit être réputé satisfaisant quand les objets reçoivent de la lumière sur toutes les faces.

Pourquoi les sources lumineuses doivent-elles offrir de grandes surfaces? Parce que dans ces conditions on peut répandre beaucoup de lumière sans fatigue pour la vue.

La lumière du gaz employée convenablement remplit, comme on peut s'en assurer, ces principales indications. On peut, par des dispositions qui sont aujourd'hui bien connues, avec une dépense plus élevée, obtenir un éclairage qui ne laisse rien à désirer, comme celui de la rue du Quatre-Septembre, ou, avec des frais moindres, un éclairage suffisant.

Le gaz est d'un emploi commode par-dessus tout, facile, économique: ce qui en assure la prééminence, c'est qu'une fois allumé il brûle indéfiniment sans qu'on ait à s'en occuper; qu'il peut être éteint, rallumé aussi souvent que cela est nécessaire; qu'enfin la flamme peut être augmentée ou diminuée, selon les besoins, et passer de l'éclat de la plus belle Carcel à la lueur de la plus modeste veilleuse. Le gaz est d'ailleurs constamment à la disposition du consommateur, le jour, la nuit, en telle quantité qu'on le désire, et il s'applique indifféremment à l'éclairage, au chauffage et à la production de force motrice. Pour l'obtenir, il suffit de tourner un robinet.

Qu'il y a loin de cette merveilleuse simplicité aux exigences de l'éclairage électrique, qui exige l'emploi de fils nombreux, la mise en service de machines à vapeur puissantes, de machines électriques, qui commande enfin l'usage ou de régulateurs compliqués ou de bougies dont la durée n'excède pas cinq quarts d'heure?

Éclairage électrique. — Je ne considérerai ici l'emploi de l'électricité qu'au seul point de vue de l'éclairage public.

Combien de progrès ont été réalisés depuis les premiers essais de Foucault d'éclairage électrique à l'Opéra! En considérant la grandeur, la multiplicité des efforts, et, sous plusieurs rapports, leur complète réussite, beaucoup de bons esprits ont pu croire que le problème économique de l'éclairage public par l'électricité était bien près d'être résolu; je vais chercher à établir qu'il comprend tant de données si diverses, qu'on est plus éloigné du but qu'on ne le pense et qu'il faut aujourd'hui au moins en borner l'emploi à certaines conditions déterminées.

Tout le monde a pu admirer à Paris les magnifiques essais d'éclairage exécutés avenue de l'Opéra à l'aide des bougies Jablochkoff, et au cours de M. E. Becquerel, au Conservatoire des arts et métiers, par la lampe Verdermann, qui consiste dans l'incandescence à l'air libre d'une baguette de charbon qui forme l'électrode positive et dans la suppression de l'usure et du déplacement de l'électrode négative.

Je vais immédiatement insister sur les dangers que l'éclairage électrique peut avoir pour l'appareil de la vision; quant au point de vue technique et économique, je ne puis mieux faire que de renvoyer à l'excellent article de M. J. Boulard, *L'éclairage public, le gaz et l'électricité*, imprimé dans le numéro du 31 mai 1879 de la *Revue scientifique*.

Les essais d'éclairage électrique, continués avec persévérance à l'avenue de l'Opéra et dans plusieurs grands établissements de Paris, ont parfaitement démontré que les graves inconvénients au point de vue de l'hygiène de la vue qu'on reprochait à ce mode d'éclairage se sont *considérablement atténués*, mais cela en perdant, à l'aide de verres dépolis, une partie de la lumière. Comme ces inconvénients pourraient reparaître avec toute leur gravité si l'éclairage électrique s'introduisait dans les habitations privées, je vais les faire connaître avec détail, en m'appuyant surtout sur les excellentes observations de mon collègue et ami J. Regnauld (1). Dès les premiers essais d'emploi de la lumière électrique, les inconvénients de cette lumière se sont révélés. Je me contenterai de citer le mémoire de M. L. Foucault (2) et le travail de mon ami le professeur Charcot (3). Ce sont les rayons très-réfrangibles contenus dans la radiation électrique ou solaire qui exercent une action nuisible sur certaines parties de l'appareil de la vision. Il restait à démontrer que les rayons très réfrangibles agissant sur les milieux de l'œil produisaient des modifications matérielles qui mettent leur rôle spécial hors de toute contestation. C'est ainsi que M. J. Regnauld a été amené à rechercher si les tissus de l'œil deviennent fluorescents lorsqu'ils sont impressionnés par les rayons violets et ultra-violets. On comprend sans peine que l'état vibratoire nécessaire au développement de la fluorescence dans les molécules organisées doit, en se prolongeant, modifier leur structure et porter atteinte à leurs fonctions.

Depuis les observations de sir John Herschell (4) touchant la diffusion

(1) J. Regnauld, *Études sur quelques propriétés physiques, et, en particulier, sur la fluorescence des milieux de l'œil* (*Repertoire de pharmacie*, t. XVI, p. 289).

(2) L. Foucault, *Effets de la lumiere électrique* (*Bulletin de la Société philomathique*, 1856).

(3) Charcot, *Érytheme produit par l'action de la lumière électrique* (*Bulletin de la Société de biologie*, 1859, t. V, p. 500).

(4) *Philosophical Transactions*, 1845, p. 147.

(5) *Ibid.*, 1852, p. 463.

épiploïque de la lumière, et surtout depuis les découvertes de M. Stokes (5), on désigne sous le nom de fluorescence l'éclairement particulier que présentent certaines substances exposées à l'action des parties les plus réfrangibles de la radiation lumineuse. Ce phénomène, d'abord attribué à un changement de réfrangibilité des rayons eux-mêmes par les milieux a été plus tard rattaché à un état vibratoire moléculaire des corps fluorescents, état qui les convertit en source de lumière propre, tant que dure l'influence des radiations extrêmes. Cette origine de la fluorescence est généralement admise par les physiciens; elle a acquis un haut degré de probabilité à la suite de la découverte du phosphoroscope, par M. E. Becquerel (1), et après les travaux remarquables de ce physicien sur les limites de durée que présente la phosphorescence, suivant la nature des matières qui la manifestent.

Je ne décrirai point le procédé employé par M. J. Regnauld dans ses explorations, je me contenterai d'énoncer les résultats auxquels il est arrivé; il les résume dans les termes suivants : « Il résulte, dit-il, de mon travail : 1° que chez l'homme et quelques mammifères, la cornée est douée d'une fluorescence manifeste; 2° que le cristallin possède, à un haut degré, des propriétés fluorescentes chez ces animaux aussi bien que chez quelques autres vertébrés aériens, et que ces propiétés persistent dans l'endophacine conservée par voie de dessiccation à une basse température; 3° que la portion centrale (phacocine) du cristallin de plusieurs vertébrés et mollusques aquatiques est privée de ces propriétés; 4° que la membrane hyaloïde seule dans le corps vitré offre une très-faible fluorescence; 5° que la rétine, comme M. Helmholtz le premier (2) l'a reconnu, présente une fluorescence dont l'intensité est moindre que celle du cristallin; 6° et enfin, que les accidents causés par l'action prolongée de la lumière électrique doivent être rapportés à la fluorescence que développe, dans les tissus transparents de l'œil, cette source puissante de radiation violette et ultra-violette. »

Les expériences de M. Regnauld conduisent à compléter la question physiologique des *tutamina oculi*. Les sourcils, les paupières, le diamètre variable de la pupille, protégent la rétine contre l'accès d'une trop grande quantité de lumière; mais ces moyens protecteurs sont inefficaces pour la garantir contre l'influence fâcheuse des radiations extrêmes.

Par leurs courbures, la cornée et surtout le cristallin sont d'admirables lentilles; par leurs propriétés fluorescentes, ce sont de véritables écrans, écrans merveilleux, perméables à la partie de la radiation qui développe la sensation lumineuse, obstacles infranchissables à ces rayons

(1) *Ann. de chim. et de phys.*, 3e série, t. LV, p. 1.
(2) *Loco citato.*

chimiques inutiles pour la vision et redoutables pour la membrane sensible.

Aussi quand les rayons ultra-violets arrivent à l'œil en trop grande abondance, comme cela a lieu dans quelques circonstances spéciales (arc électrique, lumière solaire directe ou réfléchie par la neige ou les sables), la cornée et le cristallin jouent leur rôle protecteur par rapport à la rétine, mais ils sont eux-mêmes atteints par cet excès de rayons chimiques.

Alors apparaissent dans leurs tissus des altérations passagères ou permanentes, suivant la durée de l'impression.

M. J. Regnault termine son travail par de judicieuses considérations, que je vais reproduire : « Toutes les fois, dit-il, qu'un agent physique tend à sortir du domaine exclusif de la science pour recevoir des applications industrielles le devoir du médecin adonné à l'étude des sciences est de chercher à prévoir quelles seront les conséquences utiles ou nuisibles à son introduction dans l'économie domestique. A l'époque déjà ancienne où le gaz de l'éclairage vint se substituer presque universellement aux flammes dues à la combustion des corps gras, bien des problèmes de ce genre furent soumis aux hygiénistes : les avantages et les dangers du procédé nouveau furent discutés avec soin, et l'expérience est venue dans la suite donner sa sanction aux prévisions de la science. Lorsque nous voyons aujourd'hui les tentatives nombreuses qui se font en France et en Angleterre pour rendre pratiques et pour vulgariser les procédés d'éclairage par la lumière électrique, n'est-il pas juste de se demander si, avant de se livrer avec ardeur à ces recherches, les industriels ont bien pesé les conséquences de leur réussite? Les données de la science s'accordent toutes à prouver que le meilleur moyen d'éclairage serait une source de lumière entièrement dépourvue de rayons ultra-violets. En essayant d'introduire la lumière électrique dans l'éclairage des grandes villes et des ateliers, on entre donc dans une voie irrationnelle et dangereuse. Et si jamais on parvenait à réussir, ce qu'il y a de funeste dans cet agent ne tarderait probablement pas à se révéler par des lésions de l'œil, d'autant plus redoutables qu'elles prendraient naissance avec plus de lenteur. »

Cherchons maintenant comment on peut, sinon faire disparaître, au moins beaucoup atténuer les inconvénients de l'éclairage électrique sur l'organe de la vision.

Les conditions dans lesquelles on peut aujourd'hui utilement employer la lumière électrique sont déjà nettement indiquées par la pratique. Pour l'illumination des phares, les inconvénients disparaissent et les avantages de ce mode puissant d'éclairage n'ont pas besoin d'être discutés. Peut-être un jour trouvera-t-on, par des applications bien entendues de la lumière électrique, le moyen de rendre moins fréquentes ces

fatales collisions des navires à vapeur, qui ne se sont que trop renouvelées depuis quelques années.

Quand on pourra placer la lumière électrique à une grande hauteur, illuminer ainsi de grands espaces, on saura, à n'en pas douter, éviter les plus graves inconvénients de ce mode d'éclairage, au point de vue de l'hygiène des yeux, surtout si l'on trouvait des *tutamina* efficaces, d'un emploi commode et qui ne sacrifieraient pas une grande partie de la lumière. Il est étonnant que ce dernier côté du problème de l'éclairage électrique ait à peine éveillé l'attention des inventeurs.

Cependant, il y a longtemps que Foucault, d'après ses observations personnelles sur les effets de la lumière électrique, admettant une relation entre les désordres de l'œil et les radiations chimiques, a conseillé aux expérimentateurs l'emploi de binocles dans lesquels le verre d'urane serait substitué au verre ordinaire.

Dans mes cours, j'ai entretenu mes lecteurs des principales substances qui deviennent, comme les principaux organes de l'œil, fluorescents sous l'influence des rayons ultra-violets (sels de quinine, esculine, quassit). Je pensais qu'on pourrait en faire d'utiles applications pour détruire les funestes effets de la lumière électrique. J'avais même imaginé que des doubles verres de lunettes enfermant une petite quantité de ces solutions pourraient être utiles aux opérés de la cataracte ou aux malades atteints d'affections de la vue qui commandent l'obscurité. M. A. Brachet a eu la pensée d'employer, pour retenir les rayons ultra-violets, un collodion quininé. Je ne sache pas que ces indications soient entrées dans la pratique

Cela provient sans doute de ce que les graves inconvénients de la lumière électrique signalés par M. Regnauld ont en grande partie disparu, grâce aux verres dépolis interposés entre le foyer lumineux et l'œil. Cependant, attendons avant de nous prononcer. Tout ce que je puis dire de certain, c'est que, quand il m'arrive le soir de traverser l'avenue de l'Opéra, mes yeux sont fâcheusement impressionnés par cette éblouissante lumière, par ses continuelles oscillations, et quand je le puis, je mets en œuvre le premier des *tutamina* des yeux, les paupières.

Si nous cherchons maintenant à établir une comparaison au point de vue économique entre l'éclairage public par le gaz et par l'électricité, nous nous trouvons en présence de problèmes des plus variés et qui touchent à l'hygiène par bien des côtés. On a pu constater que le prix de revient d'une lumière équivalente à cent becs Carcel est descendu successivement de 7 fr. 10 (expériences de M. Becquerel) à 3 fr. 40 (expériences de M. Leroux), 1 fr. 92 (expériences de M. Fontaine), et même 0 fr. 72 (expériences de M. Sartiaux).

Ces prix, d'après les résultats indiqués par M. E. Becquerel dans sa mémorable conférence, peuvent encore être abaissés, et, d'après M. William

Thompson, un enthousiaste de l'éclairage électrique, à ce point de vue, l'électricité est théoriquement le producteur de lumière le plus puissant et le plus économique qui existe. Il estime que le temps viendra où cette lumière sera d'un emploi extrêmement général, non-seulement dans les grands espaces, mais dans les espaces les plus restreints : « Un tel emploi de la lumière électrique n'est pas seulement, dit-il, le rêve du savant, mais c'est une possibilité pratique de l'avenir. La lumière électrique a été dans le pays des rêves pendant soixante ans ; mais, maintenant, elle est devenue une réalité et entre de bonnes mains elle se développe très-rapidement... Il y a une économie prodigieuse à transformer la puissance mécanique en énergie sous forme de lumière électrique plutôt que sous forme de lumière du gaz. »

Je viens de reproduire textuellement les paroles de M. W. Thompson, mais je dois observer qu'il y a une partie très-intéressante de la question qu'il néglige, celle des résidus. Ne parlons que du gaz de la houille, et nous allons voir que les accessoires, en ce qui concerne l'hygiène, l'emportent sur le fond. La fabrication du gaz par la houille nous donne trois résidus principaux : le coke, le goudron, ses produits et le sulfate d'ammoniaque.

Le *coke* est l'agent de chauffage le plus économique. Pendant les longues et dures journées d'hiver, il importe beaucoup à la santé de l'ouvrier, en rentrant dans sa famille, de trouver son logement convenablement chauffé ! Combien seraient dures sous ce rapport les privations des pauvres et des nécessiteux de Paris si la fabrication du coke était suspendue ! C'est un des côtés de la question les plus dignes de fixer l'attention du Conseil municipal parisien.

La production du goudron de la houille est intimement liée à celle de ces brillantes couleurs, dérivées de l'aniline, si variées et aujourd'hui si solides. Combien d'industries vivent et se développent à l'aide de ce précieux résidu de la fabrication du gaz de la houille !

J'arrive enfin à parler des sels ammoniacaux dont la fabrication joue aujourd'hui un si grand rôle dans les usines à gaz. C'est l'engrais condensé le plus puissant, le plus riche. Augmenter la production des substances avec la même somme de travail et le même espace, n'est-ce pas le moyen le plus sûr de diminuer les maux de la misère, cette cause la plus active de mort prématurée ?

Inutile enfin de rappeler l'importance du rôle que jouent les sels ammoniacaux dans la production des sels de soude.

Voilà les grands côtés qui assureront pour longtemps encore la prééminence de l'éclairage par le gaz.

Tant que la houille sera abondante, tant que ces réserves émanées du soleil et accumulées sur notre globe pendant des milliers d'années ne seront pas consommées, ce sera, à n'en pas douter, le moyen le plus

économique, le plus simple, de produire de la force, de la chaleur, de la lumière.

Plus tard, quand la houille sera brûlée, les générations futures aviseront. Notre siècle leur a préparé la solution de ces grandes questions de l'avenir, en étudiant sous toutes ses formes cet admirable problème de la transformation des forces. Sans doute on pourra concentrer, emmagasiner, transformer et utiliser toute la puissance qui émane de la radiation solaire, des mouvements de l'air et des eaux. Voilà de grandes sources de force, mais en attendant consommons celle qui est accumulée dans la houille.

Influences sidérales. — Le chapitre des ouvrages d'hygiène consacré à l'étude des influences sidérales, peut en être retranché sans dommages. Il n'est d'aucune utilité de reproduire ou de rajeunir les rêveries de Paracelse sur l'influence de la lune ou des astres sur la santé de l'homme. Les questions qui se rapportent à l'alternative des jours et des saisons doivent être traitées en parlant de la chaleur.

Electricité (1). — L'influence de l'électricité sur la santé est indubitable et, à n'en pas douter, très-important. Quand on réfléchit, comme l'a si bien dit M. Gavarret, à la constitution des êtres organisés et aux phénomènes qui se manifestent pendant l'état de vie, il est difficile de se soustraire à cette idée, que dans les êtres vivants le contact de tant de matières hétérogènes pressées, frottées les unes contre les autres, inégalement chauffées, et surtout les réactions chimiques si nombreuses qui accompagnent sous toutes les formes le grand phénomène de la nutrition, doivent être des causes incessantes de production d'électricité dynamique.

Démêler le rôle de ces variations dans la production de l'électricité sur les différentes formes ou modifications de santé, dans leurs rapports avec les études hygiéniques, est une tâche que je n'oserais aborder, craignant de n'en rien tirer d'utile.

Les dangers que fait courir la foudre sont généralement connus : l'admirable invention du paratonnerre éloigne ces dangers, comme chacun le sait. Je ne puis que renvoyer aux notices d'Arago sur les accidents causés par la foudre, et au rapport de M. Pouillet sur la construction du paratonnerre. Je crois cependant, pour les personnes qui s'effrayent outre mesure à l'approche des orages, devoir reproduire les conseils donnés par Franklin

(1) Becquerel, *Traité d'électricité et de magnétisme*, 3 vol. in-8°, Paris, 1855. — Gavarret, *Traité de l'électricité*, Paris, 1858, 2 vol. in-18. — Commission de l'Académie des sciences, M. Pouillet, rapporteur, *Instruction sur les paratonnerres* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1867). — Arago, *Œuvres complètes. Accidents causés par la foudre*. — Boudin, *divers mémoires*.

pour diminuer les chances de dangers. Il faut éviter le voisinage des cheminées, car la suie qui les tapisse partage avec les métaux la propriété d'attirer la foudre. Il faut, pour la même raison, s'éloigner des métaux, des glaces, des dorures, des cloches et de leurs cordes ; se dépouiller des objets métalliques que l'on a sur soi ; il faut éviter de se placer près d'un lustre, d'une lampe, d'un ornement en métal, d'un arbre, d'un objet élevé quelconque. Il est bon d'interposer entre soi et le sol un corps non conducteur, tel que du verre par exemple. Moins on touche les murs et le sol, moins on est est exposé ; le plus sûr moyen préservatif serait donc d'avoir un hamac suspendu à des cordons de soie au centre d'une vaste chambre. C'est une précaution extrême à laquelle s'assujettira avec peine la personne la plus timorée. Si les applications de l'électricité à l'hygiène sont aujourd'hui très-bornées, les services qu'a rendus cette branche de la physique à la physiologie et à la thérapeutique sont considérables. Rappelons cependant des essais d'électrisation entrepris pour accroître l'activité des organes. Les applications de l'électricité pour animer l'énergie des muscles dans la paralysie ont suggéré la pensée de recourir à l'emploi de ce puissant modificateur pour donner plus d'énergie aux muscles respiratoires et activer ainsi les phénomènes de combustion, qu'il est si important de voir s'augmenter lorsqu'on est sous le coup de la misère physiologique. Dans certaines formes de l'anaphrodisie cette méthode hygiénique compte des succès. Pour animer les fonctions de la peau je prescris souvent de vives frictions avec des brosses ou des toiles de caoutchouc ou de gutta-percha, qui développent de l'électricité.

Calorique. — Introduction. — Les études qui se rapportent directement ou indirectement à la chaleur sont les plus importantes de l'hygiène ; cette importance se comprendra sans peine si l'on considère la nécessité de la constance de la chaleur du corps de l'homme et l'action si puissante de ce merveilleux agent sur tous les modificateurs.

Pour aborder ces grands problèmes hygiéniques il faut toujours, comme je l'ai dit, considérer simultanément la chaleur extérieure et les sources de la chaleur animale.

L'excès de la chaleur extérieure coïncidant avec un excès de matériaux de la chaleur animale domine, avec les effluves des marais, la pathogénie des pays chauds. L'insuffisance, l'irrégularité des moyens de résistance au froid extérieur ou le mauvais emploi de ces moyens, est, comme nous espérons l'établir, la grande cause de mort prématurée dans les pays froids ou tempérés.

En physique on doit étudier simultanément les phénomènes qui se rapportent au froid et à la chaleur, c'est une question de plus ou de moins ; en hygiène il est convenable, pour la facilité de l'exposition de divers sujets, de séparer ces questions ; mais avant d'entrer dans ces

détails consacrons une introduction à l'étude générale comparée de la chaleur et du froid. Voici les questions que nous allons successivement traiter :

1° La chaleur animale; 2° les limites de chaleur ambiante dans les lieux habités par l'homme; 3° influence des températures des lieux sur les principaux phénomènes de la vie; 4° lois de mortalité d'après la chaleur ambiante; 5° besoins et manières de vivre d'après la température des lieux; 6° principales causes de mort ordonnées par rapport à la chaleur.

1° *Chaleur animale.* — Une des nécessités les plus remarquables de la constitution de l'homme, c'est de conserver une température constante qui oscille dans des chiffres très-voisins de 37 degrés centigrades. On ne sait ce que l'on doit le plus admirer de la perfection des moyens que la nature possède pour obtenir ce résultat, ou des ressources infinies dont elle dispose pour suppléer aux moyens normaux de production de chaleur quand ils viennent à manquer, ou pour parer à leur surabondance.

L'homme partage ces merveilleuses aptitudes avec les mammifères et les oiseaux. Il est d'autres animaux qui, tout en produisant toujours de la chaleur, peuvent cependant se rapprocher tellement du milieu ambiant qu'on les désignait sous le nom d'*animaux à sang froid*, qu'il convient mieux d'appeler *animaux à température variable.* Pour eux la nécessité des moyens de production de la chaleur sont infiniment moins pressants que pour les animaux à température constante, nous avons vu page 43 que c'est pour cette raison qu'ils peuvent se passer d'aliments souvent pendant un temps considérable. Les animaux hivernants se rapprochent, pendant leur léthargie d'hiver, des conditions d'existence des animaux à température variable.

Les appareils qu'on emploie pour mesurer la température de l'homme sont les thermomètres à mercure et des appareils thermo-électriques. Pour ne pas donner aux thermomètres à mercure très-sensibles qu'on emploie pour ces recherches, des dimensions en longueur qui les rendraient trop incommodes, on les construit de telle manière que la tige ne contienne qu'une portion très-restreinte de l'échelle thermométrique. C'est ordinairement dans la bouche ou dans l'aisselle qu'on prend le degré. Aux pieds ou aux mains on observe quelquefois des variations qui peuvent s'élever à plus de 4 degrés, car il n'est pas facile de garantir ces organes des influences extérieures. Je prends souvent la température de l'urine au moment de son émission.

Pour observer des nuances délicates dans la température animale, on se sert avec beaucoup d'avantages des thermomètres métasiatiques de Walfredin ou des appareils thermo-électriques employés par Dutrochet

ou Becquerel. Je renvoie, pour la description de ces appareils, à l'excellent ouvrage de Gavarret, qui a pour titre : *De la chaleur produite par les êtres vivants.*

Les diverses parties du corps de l'homme n'ont pas toutes la même température. M. Becquerel, à l'aide de son appareil thermo-électrique, est arrivé aux résultats suivants : 1° Le sang, soit artériel, soit veineux, est d'autant plus chaud qu'on l'examine plus près du cœur : ainsi, dans la carotide, la température du sang est de 0,15 au-dessus de celle du sang de l'artère crurale ; la température du sang de la veine jugulaire l'emporte de 0°,30 sur celle du sang de la veine crurale. 2° La température du sang artériel est toujours notablement supérieure à celle du sang veineux, quand l'expérience porte sur des points correspondants de vaisseaux collatéraux. Ainsi, à l'origine de l'aorte, la température du sang l'emporte de 0°,84 sur celle du sang de la veine cave supérieure, au point où ce dernier vaisseau s'ouvre dans l'oreillette droite ; la température du sang de l'artère crurale est moyennement supérieure de 0°,98 à celle du sang de la veine crurale. 3° La température des muscles l'emporte considérablement sur celle du tissu cellulaire qui leur sert d'enveloppe. M. Becquerel a constaté directement ce fait sur l'homme et sur les animaux. Ainsi, chez l'homme, la moyenne de quatre expériences donne au biceps brachial au repos une température supérieure de 1°,57 à celle du tissu cellulaire adjacent ; sur un chien, la température d'un muscle de la cuisse au repos a été trouvée supérieure de 1°,40 à celle du tissu cellulaire.

M. Bernard a, depuis, établi par des expériences décisives un fait qui avait été découvert par M. Malgaigne, c'est que le sang se refroidissait en traversant le poumon : la température des cavités gauches du cœur est en effet inférieure à celle des cavités droites.

Des expériences bien faites et suffisamment répétées montrent qu'il existe une légère différence entre la température de l'homme observée aux différents âges de la vie. Edwards aîné a en effet observé qu'un enfant né à sept mois avait une température de 32 degrés centigrades. Voici les résultats observés par M. H. Roger : D'un à deux jours, la température de l'enfant à terme est de 36°,68 ; de un à sept jours, elle est de 37°,8 ; de quatre à six ans, de 37°,11 ; de six à quatorze ans, de 37°,31 ; et à soixante-douze ans, également de 37°,31.

Le fait capital qui ressort de ces recherches, c'est que la température de l'homme varie peu aux différents âges de la vie. M. Despretz a, en effet, observé 37 degrés à dix-huit ans, 38°,14 à trente ans, et 37°,13 à soixante-huit ans. Mais ce qui n'est pas moins indubitable, c'est qu'aux différents âges, les hommes n'offrent pas une égale résistance au froid. Pour les enfants nouveau-nés et les vieillards avancés en âge et très-affaiblis, le fait est incontestable ; quoique moins évident, il n'est pas

moins certain dans une foule d'imminences morbides. C'est une des questions d'hygiène des plus importantes, sur laquelle nous aurons bien des occasions de revenir.

Influence de la température extérieure sur la chaleur animale. — Nous verrons plus loin avec quelle énergie l'homme en santé, à l'état complet de développement, et jouissant de l'entière liberté de ses mouvements, résiste aux élévations et aux abaissements de la température extérieure. Il faut cependant reconnaître que, même dans ces circonstances, l'état thermique de l'homme est légèrement influencé par celui du milieu ambiant. J. Davy a démontré (*Annales de chim. et de physiq.*, 2e série, t. XXXIII, p. 181) que le passage d'un climat froid ou même tempéré à un climat chaud, suffisait pour élever d'une manière sensible la température de l'homme. Voici un tableau qui indique les limites de ces variations :

Température ambiante.	Température de l'homme.
33°,3	38°
30°,5	37°,5
22°,8	37°,2
15°,3	36°,4
6°	36°,1

On peut dire, d'une façon générale, qu'en passant du nord au midi, la température de l'homme s'élève de 1°,9 therm. centigr.

L'influence des saisons sur la température de l'homme n'a pas été appréciée, mais Edwards a constaté que la température des moineaux, qui en février était de 40°,8, devint en avril de 42°, et en juillet de 43°,77. Ajoutons que la température de l'homme s'abaisse légèrement pendant le sommeil et s'élève pendant l'exercice.

Des limites inférieures de la température de l'homme. — C'est dans les conditions d'inanition qu'on a observé les températures les plus basses dans le corps humain. On sait, en effet, que chez l'inanitié Granié, de Toulouse, la température s'était abaissée à 19° au moment de sa mort. D'après les expériences nombreuses de Chossat sur les animaux à température constante, on admet que lorsqu'ils sont soumis à l'inanition, la mort survient quand, en moyenne, leur température s'est abaissée à 24° degrés.

Après l'inanition, voici les conditions peu nombreuses dans lesquelles on a noté un abaissement de température.

Lorsqu'on recouvre, comme l'a fait Fourcault, la peau d'un animal d'un enduit imperméable, il succombe, mais auparavant ses urines deviennent albumineuses et sa température s'abaisse considérablement.

L'œdème des nouveau-nés est une affection dans laquelle on observe un abaissement de la température animale : elle est descendue, dans les

observations recueillies, à 33° limite supérieure, et à 22° limite inférieure.

Le choléra asiatique est encore une affection dans laquelle on observe généralement un abaissement de température; dans dix-huit cas sur vingt-deux, la température a varié de 23° à 34°. Ajoutons, et cela se comprend sans peine, que dans l'extrême agonie il y a toujours abaissement de température.

Des limites supérieures de la température de l'homme. — Les limites extrêmes auxquelles la température de l'homme peut s'élever ont été observées soit dans des étuves, soit dans certaines maladies inflammatoires. Nous reviendrons plus loin sur l'influence des températures excessives sur l'homme: nous nous contenterons de dire ici que la température de l'homme placé dans une étuve où la chaleur est portée aux dernières limites qu'il puisse supporter sans incommodité, s'élève en général de 3 degrés. De la Roche et Bérard ont observé chez les animaux soumis à la même épreuve une élévation de température qui n'a pas été moindre en moyenne de 7°,19.

Voici, d'après des résultats obtenus par M. Andral et par M. Roger, la température de l'homme dans les fièvres : Soixante-quatre fois elle a été de 38°, cent cinquante-six fois de 39°, cent seize fois de 40°, dix-huit fois de 41°, et une fois seulement de 42° (température des oiseaux).

C'est une question très-importante que celle de l'élévation pathologique de la température sur la marche et le pronostic des maladies aiguës. Comme je l'ai dit (*Annuaire de thérapeutique*, 1875, p. 244) : « Dans certaines pyrexies, il est démontré par l'observation qu'il y a un avantage considérable de modérer la chaleur produite par les moyens les plus énergiques, et parmi ces moyens, nul n'est plus puissant et d'un effet plus rapide que le froid. La continuité de l'élévation de la température animale dans les maladies aiguës fait-elle apparaître, comme je l'ai indiqué, de redoutables complications qu'on évite par l'application du froid? Les expériences intéressantes de Magendie ayant trait à l'influence si remarquable de la chaleur continue sur les animaux; les dangers auxquels ils sont exposés, lorsque leur température atteint une certaine limite, sont d'accord avec cette hypothèse. Faut-il, au contraire, croire, comme Brandt l'a admis pour la fièvre typhoïque, que l'abaissement de la température par le froid entrave le développement du ferment morbide? Mais le ferment morbide existe par le fait de l'évolution de la maladie; on comprend difficilement, d'après ce que nous connaissons sur les aptitudes des ferments, qu'il ne puisse pas aussi bien se développer à 37 degrés centigrades qu'à 40 degrés. »

Ajoutons, en faveur de notre hypothèse, la considération suivante, sur

laquelle j'insiste depuis longues années dans mes leçons sur l'encombrement nosocomial : « Dans les cas de fièvres traumatiques, par suite de graves blessures, d'accidents puerpéraux, la température de 40 degrés paraît, sinon indispensable, au moins favorable au développement du ferment morbide qui donne naissance à l'infection purulente des opérés, à la fièvre puerpérale chez les accouchées. Ces maladies, étant développées chez un malade dans les salles des hôpitaux, se propagent par inoculation aux opérés et aux accouchées, attaquant de préférence les malades dont la température est supérieure à celle de l'homme en santé. Quoi qu'il en soit, on doit s'efforcer de prévenir le développement du premier foyer par la réfrigération. »

Une observation inverse des plus intéressantes a été faite par M. Pasteur. Dans les conditions normales, la bactéridie du charbon ne peut vivre et se propager dans le sang des poules. Si l'on abaisse par un bain réfrigérant, aidé de l'inanition, la température de l'animal, la bactéridie charbonneuse retrouve ses conditions d'existence, et la poule ainsi refroidie meurt de l'affection charbonneuse.

Causes de la chaleur animale. — Pour bien comprendre les modifications exercées par la chaleur extérieure sur l'homme, il est indispensable d'étudier les causes de la chaleur animale. Sans doute on peut dire assez exactement qu'elle est produite, comme résultante, par des phénomènes chimiques. Quelques physiologistes ont voulu la voir sous la dépendance unique de l'innervation. Il est incontestable que cette influence nerveuse est invoquée avec raison, en tant qu'elle anime ou ralentit les phénomènes chimiques. La chaleur produite peut devenir latente par changement d'état, par transformation de forces ; on peut dire, d'une façon générale, que lorsque de la chaleur qui disparaît ne se transforme point en électricité, magnétisme, lumière, ou peut-être en quelque modification encore inconnue, elle équivaut exactement au travail produit, et réciproquement. La théorie de la chaleur animale comprend des problèmes très-complexes. Quand Lavoisier eut établi la théorie générale de la combustion et qu'il l'eut appliquée aux principaux cas des combinaisons inorganiques, il aborda l'étude de la chaleur animale ; ce fut l'objet des plus constantes preoccupations scientifiques des dernières années d'une vie si glorieuse et si fatalement terminée. On ne sait ce qu'on doit plus admirer aujourd'hui, ou des difficultés du problème à l'époque où Lavoisier en entreprit la solution, ou de la netteté des résultats auxquels il parvint. Depuis notre grand chimiste, plusieurs observateurs ont abordé directement ou indirectement des études qui se rapportent à la recherche des causes de la chaleur animale, mais il en est trois que je dois mentionner ici, c'est Dulong, V. Regnault et M. Berthelot ; toutes leurs recherches semblent animées de l'esprit scientifique du maître.

Pour Lavoisier, les causes de la chaleur animale étaient des plus simples : d'une part, les aliments, corps combustibles ; de l'autre, l'oxygène, corps comburant. Les résidus de cette combustion s'opérant dans les poumons, étaient de l'eau, de l'acide carbonique et de l'urée. Edwards aîné établit que les phénomènes d'oxydation ne s'opéraient pas dans les poumons, mais dans les capillaires ; que si l'azote rejeté était égal à l'azote absorbé, cela dépendait d'une résultante et non du rôle absolument passif de ce gaz. A l'aide d'un excellent dispositif d'appareils, Regnault et Reiset purent maintenir les animaux plusieurs jours en expérimentation sans troubles de leur santé ; ils démontrèrent que les phénomènes étaient beaucoup plus complexes qu'on ne le pensait.

La quantité d'oxygène consommé varie suivant une foule de conditions dont on n'avait pas soupçonné l'importance. C'est aux belles expériences de Regnault et de Reiset (1) qu'il faut recourir pour se faire une idée féconde de ces grands phénomènes. En les méditant, on s'aperçoit qu'une des propriétés les plus admirables de l'organisme animal, c'est l'aptitude qu'on lui voit à modifier, dans des limites très-étendues, le jeu de ses rouages, sans qu'ils cessent de marcher ensemble et de concourir efficacement à l'effet commun qu'ils sont chargés de produire. On voit que l'homme peut entretenir sa même température, quel que soit le milieu ambiant, quelle que soit son alimentation. Dans les cas de diète prolongée, ce sont les matériaux du corps qui pourvoient à ce besoin ; un herbivore représente alors un carnivore, sous le double rapport de sa respiration et de ses excrétions.

Les réserves et les ressources pour atteindre constamment le but sont considérables, mais l'observation hygiénique nous apprend qu'il n'en faut point abuser : à la longue, l'épuisement succède à la privation, avec tout le cortége des maladies qui l'accompagnent. Les excès ne sont pas moins à redouter. Dans certaines conditions de la vie, la dépense peut être considérablement diminuée, pourvu qu'il n'y ait pas de brusques oscillations, qui sont aussi funestes à l'organisme qu'à nos machines les plus perfectionnées.

Les découvertes modernes de la physique et de la physiologie sur la chaleur en général, et sur la chaleur animale en particulier, permettent à l'hygiène d'aborder ces problèmes, qui ne pouvaient être compris avant cela.

Rappelons aussi que nos aliments doivent renfermer une masse relativement très-considérable de principes destinés à produire de la chaleur ; ainsi le lait de vache, sur les 132 grammes de matériaux fixes qu'il

(1) Regnault et Reiset, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, *loc. cit.* — *De la chaleur produite par les êtres organisés*, par J. Gavarret, 1 vol. in-18, 1855. — Boussingault, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XI, p. 433.

contient pour 1000, en renferme 50 de lactine et 35 de beurre, soit 85 grammes d'aliments de calorification sur 132.

Les travaux de M. Berthelot sur la thermo-chimie ont jeté un jour nouveau sur le problème si complexe des causes de la chaleur animale; je reproduis dans l'appendice les pages qu'il a consacrées à ce sujet.

2° *Chaleur ambiante dans les divers lieux habités par l'homme* (*Climats*). — L'homme, contrairement à ce qui a lieu pour les autres êtres, animaux ou végétaux, peut vivre dans les localités les plus chaudes et les plus froides, mais cela grâce à son génie d'observation qui lui a permis de trouver les moyens de se défendre. Reconnaissons-le, c'est par une suite de générations, qui ont dû payer de larges tributs aux intempéries, que la race humaine a pu s'établir sur presque tous les points du globe. Quand, sans préparation aucune et surtout sans prendre les soins que l'hygiène scientifique commande, il veut changer de localité et habiter des pays très-différents de celui où il est né, les mauvaises chances deviennent souvent excessives, nous aurons occasion de revenir sur ces questions.

Donnons quelques exemples de *minima* et de *maxima* de température observés dans divers points du globe habités :

	Minima.	Maxima.
Pondichéry	+ 21,6	+ 44,7
Le Caire	+ 9,1	+ 40,2
Nice	— 9,6	+ 33,4
Paris (1)	— 23,1	+ 38,4
Moscou	— 38,8	+ 32
Fort-Élisabeth	— 50.8	+ 16,7

La température la plus élevée a été observée à Esné, + 47,4, et la température la plus basse au fort Reliance, — 56,7 (observation de Black). C'est donc une différence de 104°,1.

Je donne, dans le tableau suivant, des exemples de moyennes hibernales et estivales :

Lieux.	Été.	Hiver.	Différence.
Féroë	11,60	3,90	7,70
Édimbourg	14,07	3,47	10,60
Londres	16,75	3,22	13,53
Bruxelles	19,01	2,56	16,45
Paris	18,01	3,59	14,42
Berlin	17,18	1,01	18,19
Vienne	20,36	0,18	20,18

(1) Dans la période des cent dernières années, on signalait comme l'extrême du froid, à Paris, l'hiver de 1794-1795, dans lequel le thermomètre est descendu à 23°,5. Le *minima* de 1879 serait un peu plus bas. Dans le mois si rigoureux de décembre 1879, on a observé à Montsouris 23°,9 le 10 décembre sous l'ancien abri, et 23 degrés à la surface du gazon. La moyenne *minima* de ce mois de décembre a été — 11°,4 (observatoire de Montsouris).

La vie humaine est plus longue dans les localités où les différences entre les moyennes estivales et hivernales sont plus faibles, quand on adopte une hygiène appropriée à ces températures. Les oscillations ont moins d'amplitude, et ne nécessitent pas des conditions de résistance qui font souvent défaut.

Climats (1). — Le climat est pour l'hygiéniste l'ensemble des conditions physiques propres à chaque localité, envisagé dans ses rapports avec les êtres organisés vivants. La condition dominante est évidemment tout ce qui a trait à la température ambiante.

Reconnaissons cependant que l'on confond le plus souvent dans l'étude de la climatologie beaucoup de causes différentes, qu'il importe d'étudier isolément, si l'on veut fonder une hygiène vraiment scientifique. Les météorologistes étudient les questions qui se rapportent aux climats, non-seulement pour ce qui a trait à la santé de l'homme, mais aussi pour ce qui concerne la production agricole. C'est une raison de plus pour séparer nettement, dans un traité d'hygiène, les questions qui souvent sont confondues dans les ouvrages de climatologie, que les auteurs d'hygiène ont suivi trop servilement.

Les questions qui se rapportent à l'altitude, aux pressions atmosphériques, sont du domaine de la climatologie. Sans doute, au point de vue de la flore et de la santé de l'homme, ce qui se rapporte à la température a la plus grande importance, mais on ne saurait méconnaître que la raréfaction progressive de l'air exerce une grande influence sur la santé; il convient donc d'étudier séparément ces modificateurs. Il en sera de même de l'électricité atmosphérique, de l'ozone. Quand il s'agit spécialement de la santé de l'homme, de la possibilité de son acclimatation, survient un facteur d'une importance considérable, ce sont les effluves de marais. Il faut absolument séparer leur étude de celle de la température extérieure. On ne peut, en effet, les braver impunément,

(1) Montesquieu, *Esprit des lois*, t. I, XVI et XVII, 1748. — F. J. Double, *Quelques considérations sur l'influence des climats sur les maladies*, in *Journ. gén. de méd.*, t. XXVII, 1810. — Arago, *Différence de température des deux hémisphères, différence qui se montre dans les latitudes faibles aussi bien que dans les hautes latitudes* — Boudin, *Essai de pathologie ethnique* (*Annales d'hygiène*, 1861). — Bertillon, *Études statistiques de géographie pathologique* (*Ann. d'hygiène*, 1862). — Bertillon, art. *Acclimatement* et art. *Mésologie*, in *Dict. encycl. des sciences médicales*. — Le Roy de Méricourt, *Revue de pathologie exotique* (*Arch. gén. de méd.*, 1864). — J. Brochard, *Étude synthétique sur les maladies endémiques* (*Arch. de méd. navale*, 1871). — J. Brochard, art. *Climats* et art. *Acclimatement*, in *Nouveau dict. de méd. et de chirurgie pratiques*. — Fonssagrives, art. *Climats*, in *Dict. encycl. des sciences médicales*. — Le Roy de Méricourt, *Collect. des arch. de méd. navale*. — Armand, *Traité de climatologie générale du globe*, 1873. — Pauly, *Esquisses de climatologie comparée*. — Marie Davy, *Les mouvements de l'atmosphère et des mers*. — *Annuaire du bureau des longitudes*, Arago, *Œuvres complètes*; *Société de météorologie*, son recueil périodique et ses diverses publications fondées et animées par Ch. Sainte-Claire Deville; *Annuaire de l'observatoire de Montsouris pour* 1880 : météorologie, agriculture, hygiène.

tandis que nous sommes autrement puissants, comme je l'établirai, pour combattre les mauvais effets d'un climat lorsqu'on n'envisage que la question de température. C'est en confondant ces causes que M. Proust a pu dire avec tant de raison : « La question des climats touche aux plus grands intérêts des nations. Elle peut indiquer à chaque race quel est le pays qui convient à son développement, diriger les peuples dans leurs mouvements migratoires, enfin, c'est d'après ces lois que doit être accomplie toute entreprise de colonisation. Les Romains méconnurent ces règles, lorsque, pendant sept siècles, ils travaillèrent à asseoir dans l'Afrique carthaginoise une domination dont il ne reste rien (1).

» En un siècle, les Vandales disparurent d'Afrique. Il fallut à peine ce temps pour qu'il n'existât plus un Goth en Italie. Les Hébreux, les Perses, les Romains, les Arabes, les Français, les Anglais, les Turcs, ont successivement occupé l'Égypte et y ont assis leur conquête, et, cependant, à travers ces invasions, ces dominations séculaires, la race primitive a seule persisté, et l'Égyptien actuel est le même que celui dont le souvenir était perpétué jadis sur le granit des tombeaux. Ce n'est que grâce au renouvellement incessant de l'immigration étrangère qu'une colonie ne s'éteint pas complètement en Égypte. La race indo-européenne n'a jamais pu s'y acclimater.

» Les enfants des Européens et des Turcs, dit Pruner-bey, parviennent rarement, malgré les soins les plus assidus, à franchir la première enfance. Ceux qui ont échappé à la dysenterie succombent à la méningite ; si ces nouveau-nés sont envoyés en Europe, on les élève.

» En revanche, nous avons vu 4 à 500 Français émigrés en 1671 en Acadie (Nouvelle-Écosse), sous la même latitude (45°) que le midi de la France, mais à peu près dans une même bande isotherme que le Danemark, le nord de la Prusse et de l'Écosse, constituer aujourd'hui, après avoir subi de longues calamités, 70 000 indigènes.

» Au Canada, les Français émigrés au nombre de 10 000 de 1663 à 1760, sont arrivés à plus de 1 000 000, malgré le désastre de la guerre des colonies et une forte et incessante émigration aux États-Unis. »

Il faut laisser aux météorologistes l'étude générale des climats. L'hygiéniste doit se borner à étudier séparément l'influence sur la santé de l'homme, des différents modificateurs confondus dans la climatologie : c'est seulement par une analyse sévère qu'on parviendra à établir une hygiène positive et à en déduire les règles de l'acclimatement. Outre la

(1) L'Européen s'acclimatera en Afrique quand il aura triomphé du poison des marais par des travaux sagement entrepris, continués avec persévérance, et qu'il réglera son hygiène d'après la température ambiante.

question d'altitude, il en est plusieurs autres qui se rapportent à la température ambiante. Je citerai les mouvements de l'atmosphère et de l'Océan, l'humidité, l'influence des pluies. Tous ces objets intéressent le météorologiste à des points de vue très-divers ; pour l'hygiéniste, la question de température ambiante, modifiée par ces causes, est dominante. Nous allons l'étudier avec soin ; nous reviendrons, dans le cours de l'ouvrage, avec les développements qui leur conviennent, sur les sujets accessoires que nous venons d'indiquer.

Le degré de température a une telle importance dans l'étude des climats, que c'est d'après cette donnée que les hygiénistes ont établi les divisions suivantes : 1° climats chauds ; 2° tempérés ; 3° froids. M. Rochard divise, au point de vue de la température, le globe terrestre en cinq zones : 1° Les climats torrides, s'étendant de l'équateur thermal à la ligne isotherme de + 25° ; 2° les climats *chauds*, de la ligne de + 25° à celle de + 15° ; 3° les climats *tempérés*, pris entre celles de + 15° et de + 5° ; 4° les climats *froids*, entre celle de + 5° et celle de — 5° ; 5° les climats *polaires*, entre — 5° et — 15°.

3° *Influence des températures des lieux sur les principaux phénomènes de la vie.* — Avant d'aborder l'étude des différents climats, je vais continuer à exposer quelques considérations sur l'influence de la chaleur. On a dit que la *taille* humaine diminuait avec l'augmentation de la température ; cela peut être vrai d'une manière générale, mais cette loi comporte de nombreuses exceptions. L'influence de la température sur la *coloration de la peau* comprend aussi des éléments très-complexes ; elle peut être due principalement à l'action des rayons solaires ultraviolets. On peut dire cependant que, toutes choses égales, la peau de l'homme est d'autant plus colorée, que la température du lieu qu'il habite est plus élevée. On écrit dans les ouvrages d'hygiène qu'en progressant du pôle à l'équateur, les tempéraments bilieux et nerveux deviennent de plus en plus nombreux et accentués, et que les contrées du Nord favorisent le développement du tempérament lymphatique ; cela est encore exact, mais avec de nombreuses exceptions. Avec l'accroissement de la chaleur ambiante, l'*appétit* diminue et la soif augmente. La *respiration* s'accélère pour favoriser l'évaporation aqueuse et abaisser ainsi la température. La *circulation* est activée, le nombre des pulsations du pouls augmente.

Quand la température ambiante s'accroît, le chiffre des grandes *excrétions* diminue (acide carbonique, urée) (voy. p. 402) ; la quantité d'*urine* rendue dans les vingt-quatre heures diminue également ; cette diminution correspond habituellement avec une augmentation de la *sueur*. J'ai vu des hommes en bonne santé, arrivant de Java, de Cuba ou de Rio-Janeiro, qui ne produisaient en vingt-quatre heures que 17 à 22 grammes d'urée, tandis que des habitants de Copenhague, de Stock-

holm ou de Saint-Pétersbourg produisaient, en arrivant à Paris, 38 à 42 grammes d'urée dans les vingt-quatre heures. La quantité de *bile* sécrétée par le foie progresse avec la chaleur ambiante. Nous traiterons bientôt cette question avec tous les développements qu'elle comporte. Voici l'âge moyen auquel s'établit la *menstruation*, d'après MM. Faye et Brierre de Boismont :

	Ans.
Norwége	16,53
Manchester	15,20
Paris	14,75
Lyon	14,49
Toulon	14,08
Marseille	13,94
La Jamaïque	13,83

La quantité moyenne de l'écoulement menstruel, d'après Burdarch, est, dans les contrées boréales, de 90 grammes, et, dans les contrées tempérées, de 150 grammes.

Influence de la chaleur sur le nombre des naissances, d'après M. Benoiston. — Sur 100 mariages, 457 naissances du 40e au 50e degré latitude, 430 naissances du 50e au 67e degré latitude. Un mariage produit :

Portugal	5,10	Nord de la France	4
Suède	3,62	Midi de la France	4,34

Sur certaines parties de la zone torride, le nombre des naissances est quelquefois extraordinaire. Sur les côtes de Guinée on voit souvent, dit M. Motard, des pères ayant deux cents enfants vivants. Le *nombre des garçons* est supérieur à celui des filles dans notre Europe. Dans certaines contrées torrides (Gabon, Sénégal), c'est le nombre des naissances de filles qui est de beaucoup supérieur au nombre des naissances de garçons. Peut-être doit-on faire intervenir la traite des noirs comme une des causes favorisant ces différences.

4° *Loi de la mortalité d'après la température ambiante.* — Les centenaires sont plus communs au nord qu'au midi, et la vie moyenne y est plus longue (voy. page 502). Les causes de ces différences sont l'insuffisance de la dépense et les ravages déterminés par les effluves des marais, comme nous l'établirons plus loin.

5° *Besoins et manières de vivre d'après la température moyenne des lieux.* — J'ai déjà exposé ces différences (p. 501, 75 et 79 ; voyez aussi les articles RIZ, p. 244, et CAFÉ, p. 260). Rappelons seulement ici qu'au point de vue du *chauffage*, au midi, le soleil suffit, au point de vue de l'habitation ; dans le Nord, il faut se défendre des intempéries par des constructions parfaites, garantissant bien du froid ; pour l'habillement, il faut des vêtements de laine, des fourrures. Le besoin d'aliment décroît à mesure qu'on s'avance dans les contrées méridionales. Au

point de vue de nos besoins réels, la chaleur est bien le symbole de la richesse.

6° *Maladies principales ordonnées par rapport à la température :*

Climats froids et tempérés : bronchite capillaire, — pneumonie, — pleurésie, — rhumatisme articulaire, — maladies du cœur, — hydropisies.

Climats chauds : hépatite, — fièvre bilieuse, — diarrhée et dysenterie chronique, fièvres remittentes, — fièvres paludéennes intenses, miasmatiques spécifiques, — fièvre jaune, — choléra, — peste, — dysenterie spécifique.

Influence de la température sur différentes races nées dans des contrées différentes et transportées dans le même pays. — Cette influence comparative de la température sur les différentes races a été surtout bien étudiée par les médecins anglais qui ont exercé aux Indes. La ville de Candie, située au milieu de l'île de Ceylan, est une localité convenable pour ces observations. Il y réside habituellement un régiment anglais composé le plus souvent d'Africains et d'Européens. Les Européens viennent du Nord vers le Midi, conséquemment d'un pays froid à un pays chaud; les Africains viennent du Midi au Nord, il est vrai qu'ils ne viennent pas de très-loin, mais enfin la température de Candie est plus basse que celle à laquelle ils étaient soumis. Le docteur Marchal a observé les modifications différentes que les Européens et les Africains éprouvent en arrivant dans cette île : les premiers sont pris d'une fièvre chaude appelée fièvre endémique de l'île de Ceylan; ils ont en grand nombre des dysenteries, des hépatites ; chez les Africains, ces fièvres sont rares, on n'observe presque pas de dysenteries, mais beaucoup de pneumonies et de phthisies pulmonaires, tandis que les Européens ne sont pas affectés de ces dernières maladies.

Le tableau suivant montre bien ces différences :

Nature et nombre des maladies qui ont frappé à Candie, ville de l'île de Ceylan, les Européens et les Africains composant le régiment anglais résidant dans cette île.

	Fièvre endémique.	Dysenterie.	Hépatite.	Pneumonie.	Phthisie.
Européens......	392	199	20	1	3
Africains.......	2	29	8	9	23

Quoique le nombre des Africains soit beaucoup plus petit que celui des Européens, la disproportion relative qui existe entre le nombre et la nature de leurs maladies, permet de tirer de cette table des résultats justes et conformes aux principes que nous avons posés. Nous reviendrons sur cette question de race à propos de l'étiologie de la fièvre jaune.

Influence des saisons. — Ce que nous voyons arriver dans l'île de Ceylan, nous le voyons se reproduire souvent chez un même individu, dans un même climat, à des saisons différentes. Au retour du printemps, beaucoup de personnes se trouvent forcées de subir un véritable accli-

matement. Plusieurs sont prises d'un travail fluxionnaire plus ou moins intense vers la peau; elles ont des éruptions cutanées, des furoncles, des érisypèles, des dérangements de la digestion, des hémorrhagies par la muqueuse pituitaire : ce sont les mêmes phénomènes qu'on observe chez les personnes qui passent d'un climat froid à un climat chaud.

Divisions à introduire dans l'étude hygiénique de la chaleur. — Il convient, comme nous l'avons dit, de séparer en deux groupes les notions d'hygiène se rapportant à la chaleur et au froid. Le premier nous le consacrerons à la chaleur, et le second au froid.

Suivant son intensité, la continuité de son influence, ses variations, la chaleur est un modificateur très-différent de lui-même, et qui, dans certaines conditions que nous indiquerons, produit des maladies distinctes. C'est guidé par ces considérations étiologiques, que je divise ce qui a trait à la chaleur, en : 1° chaleur excessive ; 2° chaleur continue ; 3° chaleur continue avec variations brusques.

CHALEUR EXCESSIVE. — *Climats torrides.* — J'entends par chaleur excessive une chaleur ordinairement supérieure à la température du corps de l'homme ; l'étude de son influence sur la santé offre un grand intérêt, eu égard aux dangers qu'elle expose dans les climats torrides et dans nos contrées durant les journées les plus chaudes de nos étés brûlants. Nous dirons quelques mots de l'action physiologique de la chaleur excessive, de son emploi thérapeutique, puis nous étudierons plus spécialement son influence pathogénique. Les manifestations morbides de la chaleur excessive se déclarent promptement. Le mal n'est séparé de la cause que par un intervalle très-court; quelques heures, et souvent moins, suffisent, tandis que l'influence pathologique de la chaleur continue ne se révèle souvent qu'après plusieurs années. D'où la nécessité absolue d'étudier séparément la chaleur à ces deux points de vue.

Action physiologique. — Commençons par rappeler la loi de Boerhaave : « Aucun animal pourvu de poumons ne peut vivre dans une atmosphère dont la température est égale à celle de son sang. » La mort arrive-t-elle toujours immédiatement ? Évidemment non, mais le danger est réel pour les inhabitués et pour la condition où l'on inspire de l'air saturé de vapeurs d'eau. Dans les contrées torrides, l'homme est souvent exposé à des températures supérieures à + 40°. Blagden a pu, dans des etuves, observer une température de 93°, Berger de + 109° et 112° Reaumur.

La loi de Delaroche est plus correcte que celle de Boerhave, en voici l'énoncé : « Un animal ne court aucun danger immédiat lorque la température ambiante est au-dessous du degré de chaleur de son sang ; les dangers s'accroissent en raison directe de la température et en raison inverse de son poids. »

Magendie a exécuté de très-nombreuses expériences, en soumettant des animaux à une température plus élevée que leur température normale. Il a vu que les mammifères mouraient quand leur sang atteignait la température de 46° et les oiseaux la température de 48°. Le danger est à son maximum quand l'air chaud enveloppe la peau et pénètre dans les poumons. La résistance à l'échauffement du sang se produit par l'évaporation de l'eau.

Influence d'une température excessive sur le pouls.

Température.	Durée du séjour.	Nombre de pulsations.
48°,88	35′	145
94°,44	10′	120
98°,88	20′	164
100°,66	10′	145
115° à 126°,66	8′	144
72° à 101°,25	4′,6″	100 à 160

Dans les climats torrides, la fréquence physiologique du pouls peut atteindre 100 pulsations par minute.

Influence d'une température excessive sur l'ensemble de l'économie. — Au-dessus de 30 degrés, dit Rostan, la chaleur devient déprimante ; les forces diminuent ; il survient de l'abattement, de la prostration, de l'inertie ; les mouvements sont lents, pénibles ; les facultés intellectuelles et morales sans vivacité, sans énergie ; de là la paresse des lazaroni napolitains, des nègres, des habitants des régions tropicales, et surtout des climats torrides.

Action pathogénique d'une température excessive. — Les dangers que fait courir une température ambiante excessive sont généralement connus. Chaque année, lorsque les mois d'été sont brûlants, les journaux rapportent des exemples d'hommes frappés dans les rues des villes, de soldats pendant les marches ou les exercices, des chevaux morts subitement d'apoplexie pulmonaire, rachidienne ou cérébrale. Quelle est la cause de la mort dans ces circonstances ? peut-on l'attribuer à un état syncopal prolongé ? M. Londe croit qu'il faut la chercher dans une véritable asphyxie ; M. Lévy, dans une violente congestion cérébrale ; les expériences de M. Magendie démontrent que, chez les animaux qui ont succombé sous l'influence de l'élévation de la température, on rencontre constamment les altérations suivantes : la surface de la peau et des muqueuses présente, çà et là, des taches ecchymotiques qui résultent de l'épanchement hors des vaisseaux d'un sang privé des qualités qui le rendent propre à la circulation ; les poumons, le foie, les reins surtout, sont infiltrés de sang ; ce liquide lui-même est profondément altéré ; si on le recueille dans un vase, il se coagule à peine, et quand il se forme un caillot, celui-ci reste toujours diffluent et noir ; le sérum est trouble et coloré par des globules qu'il tient en suspension. A l'analyse, on

trouve une diminution notable de la fibrine, qui est comme transformée et a perdu de sa ténacité naturelle.

Les températures excessives que rencontrent dans la mer Rouge les navires qui la parcourent donnent lieu parfois à des accidents graves d'asphyxie. Texier cite quatre cas mortels sur le transport-écurie *la Garonne*, en juillet 1862 (1).

Les annales de la science nous ont fait connaître des épidémies d'apoplexie qu'on a attribuées à des températures élevées. On connaît surtout deux remarquables épidémies de ce genre : l'une fut décrite par Baglivi et l'autre par Lancisi. On a cru que ces deux épidémies étaient dues l'une et l'autre à l'influence de la température ; mais il faut les distinguer sous ce rapport. Ces deux histoires présentent à faire des applications très-différentes ; nous allons voir que dans la première de ces épidémies seulement, on peut affirmer que la température a seule agi pour la produire, tandis que rien ne prouve qu'elle ait eu quelque influence dans la production de la seconde. Celle que Baglivi a décrite a été observée en 1694 et 1695, à Rome et dans toute l'Italie. On a remarqué qu'il y avait eu dans ces deux années un hiver beaucoup plus rigoureux qu'il ne l'est d'ordinaire en Italie, au point que la campagne de Rome était couverte de plusieurs pieds de neige, qui demeura longtemps sans se fondre ; cet hiver se trouva placé entre deux étés excessivement brûlants, avec absence complète de pluie pendant six mois consécutifs, de telle sorte que vous voyez transportées subitement en Italie deux influences auxquelles elle n'est pas ordinairement soumise, et c'est pendant la durée de ces deux influences que s'est produite l'épidémie dont je parle. Je crois que l'on peut, en effet, établir un rapport entre la manifestation des symptômes décrits par Baglivi et les influences de températures existantes ; mais en est-il de même de la seconde épidémie ?

Rome et autres parties de l'Italie en furent encore le théâtre ; mais voici la température que Lancisi a décrite : Il y avait eu d'abord un été chaud et sec, puis un automne chaud et humide, et à la suite un hiver froid ; il n'y a rien d'extraordinaire dans cet état atmosphérique : c'est la constitution habituelle de l'Italie comme de nos pays ; en outre, les symptômes de cette seconde épidémie n'étaient pas les mêmes que ceux de la première. Ce n'étaient pas toujours des apoplexies qui existaient ; et chez plusieurs des malades les congestions étaient très-remarquables

(1) La température, sur le pont, était de 39 degrés à l'ombre : dans l'intérieur du navire, elle a dépassé 45 degrés dans le faux-pont supérieur, et est arrivée à 52 degrés dans le compartiment des chevaux. La chaleur était presque aussi intense le soir que dans l'après-midi. Ce n'est qu'après neuf heures et pendant la nuit que l'on ressentait un abaissement notable. En même temps que se produisaient des morts subites, on observait aussi des syncopes, des étouffements. La chaleur était telle que tout le monde restait sur le pont ; on éprouvait une grande gène à respirer, une faiblesse générale, une soif intolérable.

par la facilité avec laquelle elles passaient d'un organe dans un autre, et suivant que tel ou tel organe était actuellement le siége d'une congestion, on observait différentes séries de symptômes. Dans l'épidémie décrite par Lancisi, la température ne jouait qu'un rôle secondaire. Des causes très-diverses peuvent donner naissance à des apoplexies, qui sont le plus souvent préparées par des embolies ayant leur siége dans les plus fines ramifications du cerveau, comme je l'ai exposé page 405. Quand la circulation capillaire du cerveau est interrompue dans une partie limitée, les causes les plus diverses peuvent amener la rupture de ces petits vaisseaux : une chaleur excessive, des émotions morales, des abus des modificateurs hygiéniques du système nerveux, etc., sont des causes immédiates d'une maladie préparée de longue date. Le nombre des apoplexies paraît, comme celui de la phthisie pulmonaire dans nos grandes villes, aller en progressant.

Selon Andral, l'augmentation de la phthisie pulmonaire et de l'apoplexie à Londres, au commencement, au milieu et à la fin du dix-huitième siècle, est une des choses les plus curieuses à étudier. A ces trois époques la température n'a pas changé, mais seulement les mœurs et les habitudes des Anglais. Au commencement du dix-huitième siècle, la phthisie pulmonaire moissonnait 3000 individus par an dans la ville de Londres vers le milieu de ce siècle 4000, et 5000 dans le dernier tiers de ce siècle. Pour ce qui est de l'apoplexie, il mourut à Londres de cette maladie, dans le commencement du dix-huitième siècle, 157 individus, 281 au milieu, et 300 à la fin (1).

Effets thérapeutiques de la chaleur excessive. — J'expose rapidement, d'après Fleury, les effets thérapeutiques d'une chaleur excessive. L'application de la chaleur artificielle est d'une grande importance pour le médecin, auquel elle fournit des ressources précieuses pour la curation de beaucoup de maladies. La chaleur sèche employée au moyen de l'*étuve partielle* est, suivant le degré de température auquel on s'arrête, un *sudorifique* ou un *révulsif immédiat*, un *agent irritant transpositif*.

Lorsqu'on veut obtenir l'*effet sudorifique*, *simple*, *spoliatif* ou *dépuratif*, il ne faut point qne la température de l'étuve dépasse 40 à 50 degrés. En la maintenant dans ces limites, l'opération peut avoir une durée de plusieurs heures sans que le malade en éprouve la plus légère incommodité. La sueur s'établit, par évaporation d'abord, par transsudation ensuite, et elle ne tarde point à devenir tellement abondante, qu'elle ruisselle sur tout le corps, et qu'il est facile d'en recueillir une grande quantité dans des assiettes placées au-dessous du siége ; la tête, qui reste exposée à l'air libre, ne transpire pas moins que les parties entourées par les cou-

(1) Je pense qu'Andral a dû avoir égard à la progression croissante de la population de Londres.

vertures; l'air frais introduit dans les poumons, et de l'eau froide ingérée dans l'estomac tous les quarts d'heure et par petites quantités, maintiennent la respiration et la circulation dans un calme parfait; le sujet, au lieu d'éprouver l'excitation générale qui accompagne l'administration des médicaments sudorifiques, accuse une sensation de bien-être; en un mot, le calorique est ici un véritable *excitant spécial*, il n'exerce aucune action pyrétogénétique, et il serait impossible d'obtenir, par un moyen différent, une sueur aussi abondante, sous des conditions générales aussi favorables. La durée de l'opération varie d'ailleurs suivant les indications et les conditions individuelles.

Lorsqu'on veut obtenir l'*effet révulsif*, la température de l'étuve doit être portée rapidement à + 60 ou 65 degrés. On voit alors survenir des phénomènes qui ont été bien décrits par Rapon : « Chaleur brûlante de la peau, vitesse et développement du pouls, battement des artères temporales, quelquefois léger gonflement des veines du front. Une sueur abondante se manifeste sur toutes les parties du corps, et principalement à la tête; la bouche est quelquefois sèche et la soif vive; on éprouve le plus souvent une légère pesanteur de tête. » Il faut ajouter : Si la température de l'étuve dépasse les limites que nous avons indiquées, si la température animale s'élève de 2 à 3° (température prise sous la langue), si l'opération se prolonge au delà d'un espace de temps qui varie, suivant les individus, entre 30 et 45 minutes, le pouls s'accélère notablement et bat de 100 à 130 fois par minute; les mouvements du cœur deviennent énergiques, tumultueux, irréguliers; la respiration est précipitée, suspirieuse; la face est rouge, congestionnée; les artères battent avec force; le malade éprouve des bourdonnements d'oreille, de l'anxiété, quelquefois des nausées, et si alors on ne se hâte point d'abaisser la température de l'étuve, il survient une perte de connaissance dont les effets se font sentir pendant plusieurs heures.

Au sortir de l'étuve, toute la surface cutanée est d'un rouge vif et témoigne de l'afflux du sang vers la périphérie, et il faut avoir expérimenté ce procédé pour se faire une idée de la puissance de révulsion. En l'opposant, dès le début, à des angines, des coryzas, des bronchites, des rhumatismes musculaires, des névralgies aiguës, j'ai pu, dit M. Fleury, presque constamment enrayer la maladie et obtenir en quelques heures une guérison complète.

Précautions hygiéniques pendant les chaleurs excessives. — La première indication est de suspendre les travaux agricoles ou autres pendant les heures les plus chaudes du jour; suspendre également pour les soldats, les marches, les exercices; défendre la tête par une coiffure blanche légère. Au point de vue de l'alimentation, de la viande maigre, du riz ou autres féculents, peu de corps gras, point d'eau-de-vie ou de liqueurs fortes; pour boisson, un vin acide, tel que fournit le cépage

connu sous le nom de *gouais*, étendu de deux ou trois fois son volume d'eau, ou du café très-léger. Vider régulièrement la vessie, selles régulières de chaque jour; lotions froides suivies de frictions sèches et de massage.

Chaleur continue. — J'entends par chaleur continue une température comparable à celle de nos *étés*, à celle qui règne presque uniformément toute l'année dans beaucoup de régions intertropicales. Pour que l'influence de cette chaleur s'accentue nettement sur la santé, il faut, non pas des jours, des mois, mais des années de *continuité*. Cette influence est généralement toute autre que celle d'une *chaleur excessive*. En effet, pour cette dernière, comme nous l'avons vu, les effets pathogéniques éclatent immédiatement, tandis que la chaleur modérée est une condition de santé, quand on sait la régler hygiéniquement; elle ne devient cause de maladie que par sa continuité coïncidant avec une mauvaise direction hygiénique au point de vue bromatologique. La chaleur convenablement employée aux besoins de l'homme est, comme nous l'avons dit déjà, le représentant le plus net de la *force*, de la *richesse* et l'adjuvant principal de la vie. Les maladies déterminées sous l'influence de la chaleur continue diffèrent entièrement de celles que détermine la chaleur excessive.

Pléthore calorifique. — Les difficultés à vaincre pour vivre bien et longtemps avec une chaleur continue, sont grandes pour l'organisation humaine, eu égard à nos habitudes. Combien faut-il être réservé dans l'emploi des aliments de calorification pour vivre sans maladies à une température moyenne de + 26° et pour maintenir la température du corps au degré constant de 37°,5. Le résultat fréquent qui doit se présenter, je l'ai désigné sous le nom de *pléthore calorifique*, c'est le terme opposé de la *misère physiologique*, dont nous parlerons bientôt. Un seul trait peut être commun entre ces deux états, c'est l'insuffisance *de la dépense eu égard aux besoins de l'organisation.* Ce rapprochement a une très-grande importance, nous y reviendrons en traitant de la *misère physiologique.*

Voici sommairement les caractères de la pléthore calorifique. Au point de vue des globules, de la fibrine et de l'albumine, le *sang* est normal, mais il présente quelquefois un excès de matières grasses qui s'accentue dans la *pimélurie*, et souvent un excès de glycose ou de matière glycogène. La *sécrétion bilaire* est augmentée. La *circulation* est active, la *peau* est brûlante, la température atteint 38 ou 39°. Le système nerveux est déprimé ou exalté; on est étonné de ne pas voir éclater plus souvent une fièvre spéciale dont nous parlerons bientôt, quand ces deux termes, température ambiante élevée, excès d'aliments de calorification, coïncident.

Rappelons rapidement les principaux traits de l'action physiologique de la chaleur continue. — *Appareil digestif.* On observe souvent de l'anorexie; l'appétit est peu prononcé, une alimentation restreinte peut suffire à l'entretien de la vie : 180 grammes de dattes, un peu de mouton maigre et du couscoussou, voilà le régime habituel de l'Arabe du désert; son fidèle compagnon, le chameau, est aussi sobre que lui. La soif est vive, on recherche les boissons acidulées. On doit redouter les alcooliques et surtout l'absinthe. L'intestin est paresseux, il faut activer ses fonctions, car la bile est très-abondante. — *Appareil respiratoire.* La respiration est accélérée, les fréquentes inspirations sont nécessaires pour rafraîchir en chargeant de vapeur d'eau l'air expiré. La dilatation de l'air est favorable; moins d'oxygène est ainsi introduit dans le sang et active moins les combustions respiratoires. — *Circulation.* Elle est accélérée. Besnier a compté normalement 100 pulsations à Madagascar. — *Excrétions.* L'acide carbonique et l'urée sont excrétés en moindre proportion, les urines sont rares, la *transpiration* abondante. — *Sécrétions.* La salive est rare, la sécrétion du cérumen et du lait chez les femelles allaitant est abondante. — Le *tissu adipeux* est peu développé chez les hommes actifs, très-prononcé chez les Bédouines indolentes. — L'*absorption* est plus facile, plus rapide, celle du virus-vaccin, des venins, du mercure à la suite de frictions mercurielles, des médicaments actifs administrés par la méthode iatraleptique. — *Système nerveux.* Une chaleur douce le stimule; au-dessus de 30°, on remarque généralement une notable dépression et une paresse générale. — *Système musculaire.* Dépression qui s'accroît par l'habitude et par une alimentation mal ordonnée.

L'influence pathogénique de la chaleur continue se complique bien souvent, dans les contrées chaudes, de l'action d'autres modificateurs. Les différences de température des jours et des nuits produisent des effets qui viennent s'ajouter à la continuité de la chaleur, puis et par-dessus tout, les influences maremmatiques, qui se placent au premier rang parmi les causes de maladies des pays chauds.

L'observation nous montre, en effet, que les effluves des marais sont d'autant plus à redouter, toutes choses égales d'ailleurs, que la température moyenne du lieu est plus élevée. Passons rapidement en revue les conditions pathogéniques qui dominent dans la partie du monde, l'Afrique, où, dans un grand nombre de localités, la question de chaleur a une grande importance : nous allons voir qu'elle n'est pas la seule, tant s'en faut. Dans l'Afrique septentrionale, nous trouvons l'Égypte : à l'élément chaleur s'ajoute le débordement du Nil avec les assèchements qui en sont la suite, d'où l'infection palustre, et quand la famine sévit, la peste. Dans notre Algérie, nous trouvons trois grandes causes de maladies : la chaleur, les effluves des marais et la syphilis. Au Sénégal et

au Gabon, à la Mozambique, la chaleur et les effluves des marais ; il en est de même sur les côtes de Madagascar. La chaleur seule développe le foie, les effluves des marais la rate. Galien n'avait pas méconnu cette coïncidence, et dit en effet : *Hepate læso, læditur lien.* La connaissance des maladies des pays chauds a une grande importance pour nous. Nos principales colonies, les Marquises, les Antilles, Cayenne, le Sénégal, le Gabon, Madagascar, la Cochinchine, sont soumises aux influences que je viens de passer en revue ; nous devons nous efforcer d'en atténuer les effets. A un autre point de vue, les maladies déterminées par la continuité de la chaleur nous intéressent directement. En effet, si, comme nous l'avons montré précédemment, la pathologie différentielle des saisons ne suffit pas pour démontrer clairement l'influence de la chaleur dans la production des maladies dans notre Europe, en étudiant cette influence dans les pays à température extrême, ces relations deviennent évidentes. C'est un procédé en usage dans les sciences. Les résultats exagérés éveillent l'attention pour les faits moyens, qui, sans cette étude, passeraient inaperçus.

Les travaux qui ont été exécutés depuis cinquante ans par nos médecins militaires en Algérie (1), par les médecins de la flotte (2), ont fait mieux apprécier les causes de l'hépatite et des autres maladies des pays chauds. Ces causes étant rigoureusement connues, l'hygiène devient facile à régler convenablement.

Influence pathogénique de la chaleur continue. — On peut admettre trois divisions dans l'histoire pathogénique de la continuité de la chaleur : 1° maladies où cette influence est douteuse ; 2° maladies où l'influence de la continuité de chaleur se complique d'autres causes ; 3° maladies déterminées par cette continuité.

Les maladies dont la continuité de la chaleur paraît favoriser le développement, sont : 1° la chlorose, la calenture, l'aliénation mentale. Les maladies à causes complexes, sont : les fièvres intermittentes graves et plusieurs maladies spécifiques, dysenteries, fièvre jaune, etc.

Les maladies déterminées par la continuité de la chaleur sont partilièrement : des maladies de l'encéphale, certaines affections de la peau, quelques maladies parasitaires, des affections spécifiques, et surtout des maladies du grand appareil de la nutrition. C'est par là que nous allons commencer cette étude, car elle domine la pathogénie des pays chauds, comme la misère physiologique celle de nos climats tempérés ; elle s'ajoute à toutes les autres causes et les complique.

(1) *Recueil de Mémoires de médecine et de chirurgie militaires.* — Ces Mémoires sont cités dans le Rapport sur l'*Hygiène de l'armée de terre*, par Michel Lévy.

(2) Les *Mémoires des médecins de la flotte* sont imprimés pour la plupart dans les *Archives de médecine navale*, par M. Le Roy de Méricourt. — *Nouvelle hygiène pratique des pays chauds*, par E. Celle, 1848, in-8°.

Les maladies de l'appareil de nutrition déterminées par la continuité de la chaleur coïncidant avec une alimentation trop riche en matériaux de calorification, sont aussi nombreuses qu'importantes. Au premier rang viennent les maladies du foie, puis les diarrhées et les dysenteries. Pour se rendre un compte exact de l'étiologie de ces affections, il importe de connaître le rôle considérable du foie par rapport aux matériaux de calorification. Les fonctions de cet organe sont des plus diverses; je vais rappeler les principales. Nous allons successivement considérer le foie sous les points de vue suivants : 1° intermédiaire de toutes les substances solubles dans l'eau introduites dans l'appareil digestif; 2° organe modérateur; 3° organe de transformation; 4° organe d'élimination.

1° Le foie reçoit par la veine-porte tous les matériaux alimentaires, les corps gras exceptés, les albuminoïdes, les substances glycogéniques (sucres, dextrine), les alcooliques, etc., tous les sels, tous les poisons solubles dans l'eau.

2° Le foie garde dans son tissu plusieurs substances, les poisons solubles et particulièrement ceux qui forment dans son tissu des combinaisons insolubles (arsenicaux, plomb). Il modère le transport dans la circulation, et par conséquent la destruction des matériaux de calorification (dextrine, sucres, graisses, alcooliques).

3° Il s'opère dans le foie de nombreuses *transformations* qui s'exercent sur la dextrine, les sucres; des dédoublements qui s'opèrent sur la géline (tissu gélatineux dissous), sur les matériaux albuminoïdes, et qui donnent naissance aux principes immédiats de la bile, à l'urée, à de la glycose. Je n'indique ici que ces transformations les plus remarquables (voy. p. 403).

3° Le foie élimine plusieurs des principes immédiats qui interviennent dans la composition de la bile : cholestérine, matières colorantes, et une portion variable des acides biliaires ou des acides gras. La bile contient, en effet, des principes riches en charbon et en hydrogène, et qui, selon les besoins de l'économie, peuvent être ou brûlés dans le sang après leur absorption, ou rejetés au dehors. Voici la composition de la bile humaine pour 100 parties :

Eau	860,0 (1)	859,2 (2)	898,1 (3)
Acides biliaires combinés aux bases	72,2	91,4	56,5
Matières grasses	3,2	9,2	30,9
Cholestérine	1,6	2,6	
Mucus et matières colorantes	26,6	29,8	11,5
Sels minéraux	6,5	7,7	6,3

(1) Homme de dix-huit ans mort d'une chute.

(2) Homme de vingt-trois ans mort à la suite de blessures.

(3) Femme de vingt-trois ans décapitée.

La densité de la bile oscille entre 1,020 à 1,035; elle contient de matériaux fixes 9 à 18 pour 100; les matières grasses et la cholestérine forment 20 à 30 pour 100 du poids des matériaux fixes. Voici la composition des sels à acides biliaires :

Taurocholate sodique $C^{26}H^{44}$ Na Az SO^7
Glycocholate sodique $C^{26}H^{42}$ Na Az O^6.

Le dernier sel prédomine chez l'homme (Jacobsen).

Les principes immédiats riches en carbone et en hydrogène qui constituent les portions les plus importantes de la bile, sont absorbés dans les intestins pour la plus grande partie, car la quantité de bile sécrétée par le foie est bien supérieure en poids à la quantité normale de matières excrémentitielles rejetées au dehors par l'appareil digestif. Or, ces matériaux de calorification riches qui sont transmis dans le sang avec les aliments dissous, sont partiellement détruits, comme les autres matériaux de calorification. On comprend sans peine comment le *foie agit comme un organe modérateur de la chaleur*. Ces principes immédiats hydrocarbonés sont sécrétés par le foie en plus grande quantité dans les pays chauds que dans les climats du nord. On voit que dans ces derniers ils peuvent être utilement employés pour produire de la chaleur, tandis que dans les seconds ils doivent être rejetés pour permettre de résister à la température ambiante élevée qui ne laisse pas une marge suffisante aux combustions respiratoires. Blondelot avait exécuté une expérience intéressante, en prouvant qu'un chien chez lequel on établissait une fistule éliminant la totalité de la bile, pouvait vivre en santé. Il tirait de ce fait expérimental exact une conclusion fausse, en disant que la bile n'était qu'un produit d'excrétion destiné à être rejeté au dehors. Sans prendre en considération le rôle de ce liquide pour neutraliser partiellement les matières alimentaires à réaction acide, transmises de l'estomac dans l'intestin grêle, et celui incontestable de contribuer, avec le suc pancréatique, à émulsionner les matières grasses, la bile peut être très-utilement absorbée dans l'intestin et concourir, par ses matériaux hydrocarbonés, au grand acte de la calorification.

Les maladies du foie ou celles qui sont sous la dépendance de l'appareil hépatique sont, toutes choses égales, d'autant plus nombreuses que la moyenne de la température d'une localité est plus élevée. — Selon les médecins des pays chauds, l'hépatite est une affection aussi commune que la pneumonie dans les régions tempérées. Si l'on compare dans les pays chauds la fréquence des maladies suivant les saisons, l'influence de la température élevée est évidente; la nécessité de la continuité d'action du puissant modificateur apparaît également. En effet, pendant la saison froide comprenant les mois de novembre, décembre, janvier et février, Marchal a compté 1720 cas d'hépatite; pendant la sai-

son chaude, mars, avril, mai, juin, 2263, et pendant la saison pluvieuse, juillet, août, septembre, octobre, 2731. Pendant cette dernière saison, les malades avaient enduré la continuité de la chaleur extérieure durant la totalité de la saison chaude.

Nous avons eu quelquefois l'occasion d'observer des maladies du foie en France, chez des personnes qui, après avoir habité pendant plusieurs mois les contrées torrides, sont revenues dans notre pays au commencement de nos étés brûlants, et ont enduré chez nous une continuité de chaleur extérieure. C'est pour ces malades que, pendant ces étés, le séjour dans un pays de montagnes est très-avantageux. J'ai l'habitude de les diriger soit à la Preste, la plus haute station thermale de nos Pyrénées, ou en Suisse, aux eaux de Saint-Moritz, dans l'Engadine.

Avant de commencer l'étude étiologique des principales maladies de l'appareil biliaire, rappelons combien elles sont nombreuses : hépatite aiguë ou chronique, engorgements, abcès, gangrène, atrophie, cyrrhose, dégénérescence graisseuse. Parmi les productions accidentelles, citons le cancer, la mélanose, le tubercule, le tissu érectile, les kystes hydatiques, les douves, les calculs biliaires; puis mentionnons l'action de poisons divers, la fièvre rémittente, sans oublier la fièvre jaune, qui est fortement influencée par l'élément chaleur, comme nous le démontrerons plus tard.

On comprend sans peine que l'organe qui est le véritable modérateur de la chaleur, l'intermédiaire de toutes ou presque toutes les substances introduites dans la circulation, est exposé à bien des oscillations, à beaucoup de causes de maladies. Je tiens à dire, à ce propos, qu'on a confondu sous le nom d'*ictère grave* plusieurs maladies étiologiquement différentes. Cet ictère peut apparaître dans la fièvre jaune, dans la fièvre pernicieuse, dans le cas d'empoisonnement par le phosphore. Ce sont des maladies essentiellement différentes et pour leurs causes et pour le traitement qu'elles réclament. Nous allons actuellement passer en revue, au point de vue étiologique, la fièvre rémittente bilieuse, l'hépatite et la pymélurie.

Fièvre bilieuse des pays chauds (rémittente bilieuse, endémique intertropicale). — On a étudié particulièrement cette maladie aux Indes orientales, dans l'Amérique méridionale, sur les côtes d'Afrique et même dans la Méditerranée, sur les côtes d'Espagne ou d'Italie. Elle a quelques ressemblances avec notre embarras gastrique, mais elle est plus grave et plus meurtrière; elle se confond souvent avec la fièvre intermittente et s'y associe fréquemment dans les localités maremmatiques intertropicales. Le *foie* est développé; les malades rejettent souvent par les vomissements et par les selles une quantité énorme de *bile* verte. Le *pouls* est fréquent; le malade se plaint d'une *chaleur* ardente. Du côté de l'*innervation*, accablement, somnolence, coma. Les *paroxysmes* non

constants peuvent être quotidiens, semi-quotidiens, ayant quelques rapports avec les variations diurnes de la température dans l'inanition. Cette fièvre, non compliquée de l'élément marais, est rebelle au quinquina. La mort arrive au premier ou second septénaire. On a noté des cas à forme foudroyante. La fièvre rémittente bilieuse des pays chauds est le terme opposé de l'abaissement progressif de la température dans l'inanition; on doit être étonné qu'avec une chaleur extérieure élevée d'une manière continue, avec des aliments de calorification trop abondants et la nécessité de maintenir notre température entre 37 et 38 degrés, cette fièvre endémique n'éclate pas plus souvent; mais trop fréquemment l'organe modérateur devient malade avec le temps, c'est alors que survient l'hépatite des pays chauds. Les causes sont évidentes. L'hygiène rationnelle consiste à les écarter, 1° en évitant une chaleur extérieure trop élevée, et l'usage trop abondant d'aliments de calorification; 2° une constipation habituelle, d'où absorption de bile; 3° en acclimatant les habitants des pays tempérés et en évitant qu'ils conservent leurs habitudes alimentaires.

Hépatite des pays chauds. — Galien donne une description vague de cette maladie. Pour bien la connaître il faut arriver aux travaux de F. Hoffmann, de Morgani, Sunders, et surtout des médecins anglais qui ont exercé dans l'Inde, Marshal, Annesley, et nos médecins militaires de l'Algérie, parmi lesquels je citerai Haspel, Cateloup, Casimir Broussais, etc. Dans cette maladie, le foie est presque toujours augmenté de volume, il est congestionné; on y observe des hémorrhagies interstitielles, la bile est normale ou sanguinolente. On trouve souvent dans le foie des abcès contenant un pus blanc, rarement verdâtre, variant pour la quantité de 50 grammes à plusieurs kilogrammes. Le début de la maladie est brusque ou lent. On ressent des douleurs qui s'irradient le long du rachis; elles sont continues et souvent s'exaspèrent. L'ictère général est rare, mais on observe une teinte jaunâtre; souvent l'hépatite est compliquée de dysenterie, elle se termine par résolution, par suppuration ou par gangrène. Le pronostic est toujours grave. Selon les auteurs, l'étiologie de l'hépatite est obscure; citons deux pathologistes des plus judicieux, Grisolle et Requin :

« L'hépatite, dit Grisolle, est excessivement rare dans notre climat; elle est, au contraire, très-commune dans les pays intertropicaux, sans qu'il soit possible de dire si cela dépend spécialement de la chaleur, des variations de température ou bien du mode d'alimentation. Les médécins de notre armée ont de fréquentes occasions de l'observer en Afrique. Suivant l'un d'eux, M. le docteur Haspel, les abcès du foie seraient aussi communs dans la province d'Oran qu'ils le sont dans les Indes. Quoi qu'il en soit, l'hépatite, rare en tout pays avant la puberté, atteint plus souvent les hommes; mais on ignore l'influence exercée par les tempéra-

ments et par la constitution. On a dit que les miasmes marécageux, que l'usage des eaux stagnantes, que l'abus des alcooliques et que les passions tristes pouvaient provoquer la maladie, mais il n'y a encore rien de certain à cet égard. Dans notre climat, l'hépatite est souvent traumatique, et dans les cas rares où elle est spontanée, elle est tantôt primitive et quelquefois consécutive à d'autres affections, surtout aux maladies intestinales; c'est ce qu'on voit dans les faits recueillis à Paris même par MM. Louis et Andral; c'est ce qui arrive plus souvent encore dans les pays chauds, où l'hépatite succède assez fréquemment à la dysenterie. Le duodénum et même l'estomac étant le plus souvent intacts, ainsi que M. Haspel l'a encore tout récemment constaté, on ne peut guère croire, avec l'école de Broussais, à une extension de la maladie de l'intestin au foie. La transmission se ferait-elle par les veines, serait-ce les matières putrides absorbées dans le gros intestin qui iraient enflammer directement le foie? C'est ce qu'il est impossible d'affirmer. »

« A titre de causes prédisposantes, dit Requin, accusons premièrement et par-dessus tout les climats torrides, où l'hépatite se montre en quelque sorte comme une maladie endémique; puis, en second lieu, par conséquent, mais, bien entendu dans un degré moindre, les climats chauds et les saisons chaudes; puis, en troisième lieu, la virilité et la vieillesse; puis, en quatrième et en dernier lieu, d'après le dire des auteurs plutôt que d'après de légitimes preuves, le sexe masculin, les tempéraments bilieux et mélancoliques, l'intempérance, l'abus des boissons alcooliques, une vie sédentaire, les travaux de cabinet, les profonds et longs chagrins, les excès vénériens, etc., autant de points étiologiques qui se répètent de livre en livre, mais qui auraient bien besoin d'être vérifiés. »

Voici la loi étiologique empirique que je formule : l'hépatite, toutes choses égales, est d'autant plus fréquente que la température extérieure moyenne est plus élevée.

Voici la loi physiologique qu'on peut formuler ainsi : *L'hépatite survient quand pendant un temps suffisant les fonctions du foie comme organe modérateur des aliments de calorification sont exagérées.* — Quand la température extérieure est trop élevée d'une manière continue, que les aliments de calorification sont pris en excès, que l'évaporation pulmonaire et cutanée est insuffisante par suite d'un air saturé de vapeur d'eau, le foie élimine nécessairement une quantité très-élevée de bile contenant des matériaux de calorification. Si cette bile est éliminée, l'homme qui est dans ces conditions ressemble, à quelques égards, au glouton romain qui provoquait des vomissements pour satisfaire sa sensualité gastronomique; mais si elle est continuellement résorbée, on comprend sans peine que les fonctions du foie sont exagérées et qu'avec du temps l'hépatite doit survenir. On comprend également que si des

fièvres paludéennes ont épuisé l'économie, si la dysenterie fait affluer dans l'intestin du sang qui s'y altère, les conditions d'évolution de l'hépatite s'accentuent. Pour vivre dans les pays chauds et éviter l'hépatite, il faut rendre par l'habitude les évacuations alvines régulières et fréquentes, il faut être très-modéré sur l'emploi des aliments de calorification; cette surveillance est surtout indispensable pour les *non-acclimatés* qui arrivent des contrées froides ou tempérées. Ce sont eux précisément qui fournissent les victimes les plus nombreuses à l'hépatite. Les paresseux, les ivrognes et les gourmands échappent rarement à ses coups. Nous reviendrons bientôt sur ces questions en traitant plus en détail de l'hygiène qu'il faut suivre pour bien se porter dans les climats chauds.

Influence de la continuité d'une température élevée sur la production des affections gastro-intestinales. — Si la température moyenne du climat dans lequel on vit a une influence moins évidente, moins considérable, sur la production des maladies gastro-intestinales que sur celle de l'hépatite, cette influence n'est pas moins certaine. Quand l'appareil hépatique ne suffit pas, soit par l'élimination des résidus riches en matériaux hydro-carbonés (sels gras ou bilaires), soit en conservant les matériaux propres à maintenir l'équilibre de la chaleur animale, l'exsudation intestinale s'accroît. Ce n'est d'abord qu'une excrétion muqueuse plus abondante, puis cette excrétion peut devenir successivement séreuse, puis sanguine. On comprend très-bien comment dans ces conditions il se développe une irritation ou, pour parler plus exactement, une affection gastro-intestinale; mais gardons-nous d'exagérer et d'imiter en cela l'auteur d'une doctrine fameuse, Broussais, sur les observations duquel nous allons revenir bientôt.

Il est facile à comprendre que les causes les plus diverses peuvent déterminer une affection gastro-intestinale; l'alimentation vient en premier ordre. Parmi cette série de causes et pour n'en citer qu'un exemple en particulier, sur lequel nous avons déjà insisté en parlant des eaux potables, il est incontestable que dans certaines conditions l'usage des eaux potables peut déterminer des diarrhées et des dysenteries (voy. p. 164).

La dysenterie épidémique des armées, qui apparaît surtout quand deux conditions se trouvent réunies, appauvrissement de l'économie par de longues privations et encombrement dans les villes assiégées ou dans les camps, éclate aussi bien dans les régions du nord que dans les contrées méridionales, mais on ne saurait méconnaître qu'elle est favorisée singulièrement dans son évolution et dans sa propagation par une température élevée. Quoi qu'il en soit, la dysenterie épidémique doit être évidemment rangée dans l'ordre des maladies miasmatiques spécifiques, par deux caractères importants : 1° celui d'être une maladie

contagieuse dans certaines conditions ; 2° de récidiver rarement, comme van Greus l'a nettement démontré. Les cas de récidive sont, il est vrai, beaucoup plus fréquents dans les pays chauds que dans les contrées du nord ; cela tient à certaines conditions que l'on peut pressentir et sur lesquelles nous allons bientôt revenir.

Si la gastro-entérite de Broussais devait toujours être confondue avec la fièvre typhoïde, il est bien évident que la température n'aurait rien à démêler avec les causes de sa production, qui est éminemment spécifique. Il en est de même du choléra, que Broussais avait aussi considéré comme une forme de gastro-entérite. Nous reviendrons sur ces questions capitales quand nous traiterons des maladies déterminées par les miasmes spécifiques.

Après avoir fait nos réserves, nous pourrons maintenant apprécier avec plus de précision l'influence de la continuité d'une température élevée sur la production des affections gastro-intestinales ; nous examinerons successivement l'influence de la continuité de la température élevée sur leur fréquence, sur leur forme et sur leur gravité.

Influence de la chaleur ambiante sur la fréquence des affections gastro-intestinales. — Le *consensus* unanime de tous les observateurs établit que la fréquence des diarrhées et des dysenteries s'accroît constamment quand une armée quitte un pays froid ou tempéré pour aller habiter un pays chaud. Rappelons seulement deux exemples pour graver plus nettement dans la mémoire cette loi étiologique. Des troupes anglaises, résidant depuis plusieurs années dans la station du Canada, qui ne présentaient que quelques cas rares de diarrhée, sans ténesme, sans complication de dysenterie, sont transportées dans les Antilles, à Saint-Domingue. Peu de mois après leur débarquement dans cette île, dont la température moyenne est de 25° centigrades environ, les soldats offrirent de très-nombreux exemples de diarrhée avec ténesme, et les cas de dysenterie se montrèrent très-fréquents.

N'est-ce pas un fait consacré par l'observation de tous nos médecins militaires que les cas de diarrhée et de dysenterie sont infiniment plus communs dans nos garnisons africaines que dans les troupes casernées en France? Dans nos départements français, la dysenterie est une maladie avec laquelle on a peine à compter, à moins de circonstances exceptionnelles ; en Algérie, au Sénégal, au contraire, après les affections miasmatiques, la dysenterie est la maladie la plus commune.

Influence de la chaleur ambiante sur la forme des affections gastro-intestinales. — Nous avons déjà dit que les troupes anglaises transportées du Canada à Saint-Domingue ne présentaient, dans la première station, que des cas de diarrhée sans ténesme, et qu'à Saint-Domingue la diarrhée était accompagnée de ténesme douloureux, et que la dysenterie devint très-commune, et qu'avec elle apparaissait une fièvre

ardente. Partout dans les mêmes conditions ces faits se renouvellent. M. Coste a donné une excellente relation des maladies qui dominèrent successivement dans l'armée française qui, dans les dernières années de la Restauration, s'avança du nord au midi, où l'on aperçoit très-nettement l'influence de la température extérieure sur la production des maladies. Au printemps, dans les montagnes de Catalogne et de Navarre, la température était fraîche, les bronchites et les pneumonies dominèrent. L'armée s'avança dans l'Andalousie ; sous l'influence de la continuité de la chaleur, les diarrhées, les dysenteries remplacèrent les affections du poumon.

Quand on lit les ouvrages des médecins anglais qui ont exercé dans les Indes et de nos médecins militaires qui ont séjourné en Algérie ou en Cochinchine, on ne saurait méconnaître que la diarrhée et la dysenterie viennent en première ligne parmi les causes de mort. Au Sénégal, la dysenterie figure pour 37,16 pour 100 dans la mortalité générale, la fièvre intermittente pour 31. La *gravité* de ces maladies sous l'influence de la continuité de la chaleur est généralement reconnue. Nous indiquons plus loin les moyens les plus sûrs de rendre ces affections moins fréquentes et moins meurtrières. Arrêtons-nous encore un instant sur la diarrhée chronique de la Cochinchine, qui amène à sa suite un accablement extrême et qui souvent est mortelle. La continuité de la chaleur est-elle la cause dominante de cette affection, ou faut-il attribuer un rôle prépondérant à un parasite qu'on trouve dans les garde-robes (*Rhabditis stercoralis*, Dujardin)? MM. Normand et Bavais insistent avec raison sur la présence de ce parasite dans tous les cas de diarrhée de la Cochinchine ; son rôle doit être étudié avec soin, mais reconnaissons qu'aucun cas de contagion n'a encore été constaté en France, et les malades repatriés atteints de cette affection sont nombreux. La présence du parasite n'est-elle qu'une coïncidence? On ne saurait nier qu'après un séjour prolongé en Cochinchine l'influence de la continuité de la chaleur doive être prise en très-sérieuse considération.

Répétons ici qu'en France au moins le régime lacté exclusif est le meilleur traitement de la diarrhée chronique de la Cochinchine, et que son efficacité est plus généralement admise que celle des divers parasiticides essayés.

Pymélurie endémique des pays chauds. — Voilà une maladie qui est essentiellement déterminée par la continuité de la chaleur ambiante, avec un excès d'aliments de calorification ; je vais reproduire l'article que je lui ai consacré dans mon *Annuaire de* 1862 :

« Les occasions pour nous d'observer cette affection sont rares, car jusqu'ici on ne l'a rencontrée que chez des habitants des pays à température moyenne très-élevée. Voilà pourquoi je crois devoir appeler l'attention sur ce sujet à propos d'une analyse d'urine que je viens de faire.

Il s'agissait de l'urine d'un Brésilien, qui m'avait été remise de la part de M. le docteur Civiale. Cette urine offrait l'apparence du lait, sa densité était de 1,021. La quantité rendue en vingt-quatre heures était d'environ un litre. Examinée au microscope, cette urine nous a offert des globules muqueux, des lamelles d'épithélium et des points noirs assez allongés et ayant à peine 1800 de millimètre de diamètre. Ces points noirs me paraissent être la matière grasse dans un état extrême de division. Une portion de cette urine fut agitée avec de l'éther jusqu'à ce qu'elle devînt transparente. L'éther, décanté après vingt-quatre heures de contact, était à peine coloré; abandonné à une évaporation spontanée, il a laissé une graisse jaune dans laquelle on remarque une partie liquide mêlée de quelques petits grumeaux. Cette graisse possède une odeur aromatique qui rappelle un peu celle de l'acide benzoïque; elle n'a pas d'action sur le papier de tournesol bleu ou en a une très-faible. Elle se rapproche beaucoup, pour l'ensemble de ses propriétés, de la graisse que nous avons extraite du sang à propos des recherches qui me sont communes avec Sandras sur la digestion des matières grasses. » (*Supplément à l'Annuaire de thérapeutique de* 1846.)

L'urine privée de matières grasses, additionnée d'acide azotique, donne un dépôt albumineux, elle fournit le même dépôt par l'ébullition dans un matras. L'urine privée de matières grasses par l'éther, coagulée par la chaleur et filtrée, fut ensuite évaporée: elle me donna alors de l'urée, de l'acide urique et les principes caractéristiques de l'urine normale. Voici la composition quantitative de cette urine pour 100 parties : matières grasses, 1,30; albumine, 0,21; urée, 1,88; acide urique, 0,03; acide benzoïque, créatine, sels, 1,81; eau, 94,77.

L'urine examinée diffère de l'urine normale par la présence d'une forte proportion de matières grasses, par celle de l'albumine, et par la présence de l'acide benzoïque. Faut-il laisser à la maladie qui fait l'objet de cette étude le nom de *diabète laiteux* ou *chyleux*, donné par Proust? Je pense que cela ne serait pas conforme aux vrais principes. D'abord il est évident que nous n'avons rien là qui rappelle la composition du lait, quand on regarde de près. Les globules gras du lait ne se trouvent dans ces urines pas plus que le caséum. Elles diffèrent moins complétement, mais elles diffèrent encore d'urines mêlées de chyle. Si le rapprochement paraît suffisant pour l'albumine, il n'en est pas de même pour les matières grasses. Ce ne sont plus les graisses du chyle qu'on retrouve dans ces urines, mais bien les matières grasses du sang. Ainsi, la désignation de *diabète chyleux* n'est pas plus exacte que celle de diabète laiteux.

Le nom de diabète ne convient pas mieux, car la proportion d'urine excrétée dans les vingt-quatre heures est normale ou très-peu augmentée. La maladie qui nous occupe n'offre que des rapports très-éloignés

avec la glycosurie, rapport que nous indiquerons plus loin. On a dit que le diabète sucré suivait souvent le diabète chyleux; mais je crois que les preuves établissant cette coexistence manquent. Dans l'urine que j'ai examinée, j'ai recherché la présence de la glycose et de la lactine, à l'aide de l'appareil de polarisation et par l'ébullition avec un excès de chaux, sans en déceler une quantité appréciable. Je donne à cette affection le nom de *pymélurie,* désignation qui indique le fait caractéristique de la maladie, la perte de graisse par les urines. Elle a été décrite avec le plus grand soin dans le troisième volume du *Traité des maladies des reins*, de M. Rayer. C'est une maladie essentiellement des pays chauds; elle a été surtout observée à l'île de France, mais elle paraît assez commune au Brésil. Elle a été l'objet d'une excellente discussion dans le sein de la Société de médecine de Rio-Janeiro, dans la séance du 20 août 1833. Je suis convaincu qu'on doit la rencontrer dans toutes les localités où la température moyenne est très-élevée. On ne l'observe pas dans notre Europe, ainsi que cela ressort très-nettement d'un passage de M. Rayer, que je vais citer :

« J'ai plusieurs fois, dit-il (*loco citato*, p. 414), constaté, sur des habitants de Paris, nés en France, la transformation d'un pissement de sang en une urine albumineuse; mais la transformation d'un pissement de sang en une urine chyleuse, ou en une urine albumino-graisseuse, d'apparence laiteuse, ne s'est présentée à moi jusqu'à ce jour que chez des individus nés dans les régions tropicales. Cette transformation est rare en Europe. Sans doute, dans des pyélites ou des cystites calculeuses, on voit des urines blanches, purulentes, succéder à des urines sanguinolentes; mais l'urine purulente est bien distincte de l'urine chyleuse. Examinée au microscope, l'urine purulente offre des globules de pus; l'urine chyleuse offre des globules qui ont l'apparence des globules sanguins, ou bien elle ne contient pas de globules (urine albumino-graisseuse). L'urine purulente abandonnée à elle-même offre un sédiment purulent caractéristique, au-dessus duquel elle devient plus transparente. L'urine chyleuse, au contraire, reste opaque dans toute la longueur de la colonne du liquide, et au bout de quelques jours offre un crémor de matière grasse. »

Tout ce que j'ai vu dans les nombreuses analyses d'urine que j'ai effectuées, est en tout point conforme au passage que je viens de citer. Quelle est la nature de la maladie qui nous occupe? Cette question a une grande importance, car c'est sur sa solution que vont reposer une saine prophylaxie et une thérapeutique rationnelle.

Quand la somme des aliments de calorification absorbés ou produits dans l'organisme est trop considérable et qu'une température ambiante trop élevée s'oppose à leur dépense, l'élimination de ces aliments surabondants s'effectue par les organes modérateurs. C'est le foie qui rem-

plit ce principal rôle en sécrétant une quantité plus considérable de bile destinée, dans ces conditions, à être rejetée au dehors. Quand elle est réabsorbée, d'autres organes d'élimination sont sollicités. Les reins subissent cette influence. Le principal aliment de la calorification, la graisse, est rejetée avec l'urine; mais ce travail anormal ne s'effectue pas sans désordre dans les fonctions. Du sang est éliminé avec les corps gras, surtout dans le début de l'affection, d'où l'hématurie endémique des pays chauds. Plus tard, le sang peut disparaître, mais l'élimination de l'albumine subsiste toujours avec celle de la matière grasse.

On comprend sans peine que cette affection puisse durer autant que les causes qui lui ont donné naissance subsistent; comment, malgré son apparente gravité, elle ne compromet pas sérieusement la santé. Cependant il est bien certain que cette élimination journalière de l'albumine est une fâcheuse complication qui peut être l'origine de désordres ultérieurs. Si l'élimination était bornée aux matières grasses, cette affection ne consisterait qu'en un acte physiologique qu'il faudrait accepter tant que subsisteraient les causes qui lui ont donné naissance.

La pymélurie pourrait être rapprochée de la glycosurie, parce que, dans l'une et l'autre affection, il y a perte par les reins d'un aliment de la calorification ; mais le rapprochement ne pourrait s'appliquer qu'à quelques-unes des formes assez rares de la glycosurie. Dans la pymélorrhée, qui n'est qu'une transformation de la glycosurie, et dont j'ai traité dans le *Supplément* à mon *Annuaire de* 1861, p. 263, les matières grasses sont éliminées avec les matières excrémentitielles. Cette affection diffère essentiellement de la pymélurie.

Si l'on admet l'étiologie dont je viens d'esquisser les bases, la prophylaxie de la pymélurie sera très-simple, et le traitement de cette affection consistera dans l'application plus rigoureuse de ces règles de prophylaxie : 1° faire en sorte que la réparation des aliments de la calorification ne soit pas supérieure à la dépense ; 2° augmenter cette dépense par une hygiène bien entendue. Il ne me reste plus qu'à développer ces deux préceptes.

Je recommanderais au malade atteint ou menacé de pymélurie une grande sobriété; je proscrirais autant que possible de son alimentation les graisses, les huiles, le beurre et toutes les matières analogues; je lui défendrais également l'usage des boissons alcooliques, qui seraient remplacées par du thé ou du café léger; peu de sucre, une alimentation féculente modérée. On remplacerait partiellement, au moins le pain ou le riz, par le pain de gluten, si cela était possible. Les herbes, les fruits interviendraient en juste mesure utilement dans l'alimentation de chaque jour. Les viandes grillées pourraient être permises, mais bien dégraissées et en quantité proportionnelle aux forces dépensées par l'exercice.

Pour ce qui a trait à la dépense, je regarde comme un précepte d'une grande importance l'utilisation régulière et aussi énergique que possible des forces. Je recommanderais des bains froids de chaque jour, des ablutions d'eau fraîche renouvelées deux ou trois fois dans les vingt-quatre heures, suivies de vives frictions.

Il serait bon d'obtenir deux selles régulières par jour, par l'habitude des heures, et peut-être aussi par l'emploi de légers purgatifs.

Les règles que je viens de développer se déduisent avec tant de rigueur de l'observation des phénomènes principaux se rapportant à l'étiologie et aux faits matériels de la pymélurie, que j'aurais une confiance absolue dans leur application. Cette confiance s'est vérifiée. Depuis que ceci est publié, j'ai donné mes soins à plusieurs malades atteints de pymélurie, et toujours avec succès.

Il est deux autres maladies des climats torrides que M. Proust mentionne dans son hygiène, c'est l'anémie du Gabon et la maladie du sommeil.

L'*anémie du Gabon* peut se développer sans être la conséquence d'aucune autre maladie, et il n'est pas rare de voir des hommes qui n'ont jamais présenté les symptômes caractéristiques de la fièvre paludéenne, ou de toute autre affection endémique, dépérir progressivement et souvent très-rapidement (anémie galopante), sans qu'on puisse attribuer à autre chose qu'à une anémie essentielle le brusque changement opéré dans leur santé. Ces cas sont toujours très-graves, et il faut rapatrier les malades d'urgence, car la rentrée dans les climats tempérés est la seule chance de salut (Aude).

Maladie du sommeil (hypnosie). — Cette affection est particulière aux noirs de la côte occidentale d'Afrique. Cependant M. Chasseniot dit avoir vu, en 1859, à Gorée, un mulâtre de Saint-Louis succomber à cette affection.

Depuis l'occupation du Sénégal, il était notoire, parmi les colons de Saint-Louis et de Gorée, que, chaque année, un certain nombre d'esclaves (surtout à Gorée) en étaient atteints ; on l'y nommait maladie de Gorée. C'est sur les noirs de Congo que l'hypnosie a été le plus souvent observée. M. Guérin l'a étudiée à la Martinique ; mais les hommes atteints étaient des noirs africains ayant au plus cinq à huit ans de séjour aux Antilles. Jusqu'à présent cette maladie n'a pas été vue sur les noirs nés aux Antilles et purs de tout mélange, fait qui, pour certains auteurs, semble établir son origine africaine. L'hypnosie attaque tous les âges et les deux sexes indistinctement; d'après M. Guérin, l'âge de prédilection serait de douze à dix-huit ans; elle est relativement plus rare dans l'enfance.

Parasites. — La chaleur continue favorise le développement et la multiplication des parasites et des *ferments morbides*, d'où nous avons

précédemment déduit, page 193, le précepte de purifier dans les pays chauds les eaux potables par l'ébullition suivie d'une infusion avec du thé, du café, des coques de cacao, etc. Ajoutons également la convenance de préférer l'habitation dans les lieux élevés et surtout loin des marais. Nous allons maintenant parler brièvement de quelques parasites dont on a plus à souffrir dans les pays chauds, ou qu'on trouve exclusivement dans ces contrées.

Dragoneau (ver de Médine, de Guinée, du Congo, du golfe Persique). — Ce parasite attaque l'homme, surtout dans les contrées torrides ; la maladie qu'il détermine est connue depuis plus de deux mille ans. Le ver de Médine a le volume, depuis un cheveu jusqu'à celui d'une corde à violon ; il atteint depuis quelques centimètres de longueur jusqu'à 10 mètres. Il siége aux pieds, aux jambes, aux malléoles, au scrotum. Sur 181 cas, Mac Gregor en a observé 124 aux pieds, 33 aux jambes, 11 aux cuisses, 12 au scrotum. Au Sénégal, les naturels en sont souvent atteints ; ils font remonter l'origine du mal à l'imprudence d'avoir traversé les jambes nues des flaques d'eau stagnante.

J'emprunte à l'ouvrage de M. Proust la mention de plusieurs autres animaux nuisibles qui se trouvent dans les pays chauds. C'est à la Guyane que Coquerel a étudié la mouche à laquelle il a donné le nom de *Lucilia hominivorax*. Les accidents graves, les cas de mort produits par la présence et le développement de ses œufs dans les fosses nasales, ne sont nullement rares, surtout chez les transportés et chez ceux qui vivent au voisinage des chantiers près des bois (Auduit).

La puce pénétrante ou chique est très-fréquente en terre basse, et assez rare dans les régions plus élevées (Bonnet). Elle habite exclusivement les parties comprises dans la zone torride des deux Amériques ; elle est excessivement fréquente au Brésil, à la Guyane, au Mexique ; on la rencontre aussi dans les républiques équatoriales du nouveau monde et dans les îles du golfe du Mexique. Les piqûres des *scorpions de la Nouvelle-Grenade*, d'après Posada-Arango, produisent, outre la douleur locale, une petite plaque érythémateuse, dure, avec un point ecchymotique au centre, un peu d'angoisse, de malaise vague, d'étourdissement, et, ce qui est caractéristique, un engourdissement très-marqué de la langue, une sorte de paralysie incomplète de cet organe. Les mêmes phénomènes ont été observés à Guayaquil par S. Duran, et dans quelques cas il a noté de légères convulsions cloniques ; ordinairement les accidents disparaissent en moins de vingt-quatre heures, mais chez des personnes affaiblies et chez des enfants, la mort peut survenir.

Les médecins espagnols ont signalé dans la campagne de 1863, aux Antilles, campagne faite par des troupes acclimatées, venant de deux îles voisines, Porto-Rico et la Havane, des ulcérations multiples sur les

diverses parties de la surface cutanée. Chez les soldats venant de la province de Seybo, ces ulcères ou *rampanos* sont attribués à la piqûre d'un insecte appelé *Colorado*, que les uns considèrent comme le *Pulex penetrans*, qui existe en certains lieux de Saint-Domingue, d'autres comme une fourmi rouge dont la piqûre détermine une vésicule ombiliquée avec prurit excessif et suivie d'ulcération. Le *Tænia inermis* est beaucoup plus commun en Algérie qu'en France.

Maladies de la peau. — J'ai déjà indiqué, page 444, quelle pouvait être l'influence des climats sur le développement de certaines maladies ; je vais revenir sur ce sujet, en insistant surtout sur les maladies spéciales aux régions intertropicales. Les fonctions de la peau étant plus actives dans ces contrées, l'influence nuisible des parasites plus commune, les maladies spécifiques plus répandues et plus modifiées, on peut dire, sans chances d'erreur, que les maladies de la peau sont d'autant plus fréquentes que la température moyenne d'un lieu est plus élevée. Nous avons mentionné l'érythème de l'insolation, qui, chez les pellagreux, prend une forme si grave. Chez nous, l'influence des saisons sur le développement progressif de certaines maladies de la peau est incontestable. Rappelons ce fait clinique, que la température a de l'influence sur le traitement de ces maladies ; malgré cela, je pense qu'il convient de traiter ces affections le plus tôt qu'on le peut, afin de prévenir une habitude morbide.

Ulcère phagédénique des pays chauds. — Maladie très-commune sous les climats torrides. A la Guyane, suivant Chapuis, le nombre des individus atteints d'ulcère est dans la proportion de 22 pour 100 sur le total des malades admis dans les hôpitaux. L'ulcère phagédénique n'épargne aucune race ; on le rencontre non-seulement chez les transportés de race blanche et de race noire, mais au moins aussi souvent chez les immigrants coolies. Les Madériens, les Chinois, en sont généralement affectés, ces derniers peut-être moins souvent. Cet ulcère semble épargner les Indiens aborigènes. En Sénégambie, les moindres égratignures deviennent l'origine de l'ulcère phagédénique des pays chauds, que l'on appelle ici *ulcère de Kéniéba.* Le poste de ce nom est dans le Bambook, entre les rivières Sénégal et Falémé. Sur les bords de la mer Rouge, on observe la *plaie de l'Yémen*, qui vient compliquer les blessures comme en Arabie, quoique plus rarement. Azéma a décrit, sous le nom d'*ulcère de Mozambique*, une des formes de l'ulcère phagédénique des pays chauds. Il se montre fréquemment sur les Caffres des diverses tribus. Les Makoias l'appellent *kilouda* (plaie). Cette lésion se rencontre aussi aux îles Comores, notamment à Anjouan et à Madagascar, chez les Malgaches; elle a souvent pour origine une plaie produite par la piqûre d'un fragment de corail ou d'un aiguillon de raquette, alors que la plaie a été en contact avec l'eau de

mer. L'ulcère de Mozambique se développe presque exclusivement aux membres inférieurs.

Aux Antilles, les bourbouilles (*lichen tropicus*) atteignent surtout les inaclimatés, c'est la *syphilis modifiée* ou *transformée*. Plusieurs maladies de la peau qu'on observe communément dans les pays chauds peuvent être encore rapportées à la syphilis modifiée. Le *pian*, le *lotâ* des Antilles, sont des formes syphilitiques qui se montrent surtout chez les noirs. Le *bouton d'Amboine*, le *frambœsia* de la Sénégambie doivent être rattachés à l'infection syphilitique.

Boutons. — Il est plusieurs maladies de la peau désignées sous le nom de boutons, qui doivent être rattachées à l'usage d'eau contenant des ferments morbides qui sont transmissibles par inoculation, ce sont les boutons d'Alep, de Biskra (voy. p. 182); mais l'influence du climat ne saurait être mise en doute. Il est un grand nombre d'affections du même ordre qui sont signalées dans diverses contrées, à Laghouat, à Tuggurt, dans le Sahara; en Égypte, le bouton du Nil, etc.

Influence de la chaleur continue sur le développement des maladies contagieuses. — Dans les climats chauds se forment les foyers primitifs de plusieurs maladies contagieuses, dont quelques-unes, comme le choléra et la fièvre jaune, sont venues, par le fait de la transmission par contagion, visiter notre Europe. D'autres, telles que la *dengue*, n'ont été observées jusqu'ici que dans les contrées intertropicales. Quelques-unes, comme la *dysenterie contagieuse*, la *fièvre à rechute*, peuvent se montrer à toutes les latitudes, mais exercent beaucoup plus de ravages dans les pays chauds que dans les régions du nord. Nous reviendrons sur l'étiologie de ces affections dans la partie de cet ouvrage consacrée à l'étude des maladies contagieuses. Je me garderai de soutenir que l'élément chaleur joue le rôle principal dans l'évolution de ces graves affections; mais l'étude géographique de ces maladies montre que cette influence ne saurait être négligée.

Lèpre. — C'est une maladie qui se montre dans toutes les parties du monde habité, qui certainement est influencée par la chaleur, les faits relatifs à la lèpre des Arabes, des Hébreux, des Grecs, le démontrent suffisamment. Mais il est certain que d'autres influences tenant à l'alimentation, l'hérédité, la contagion, interviennent peut-être plus puissamment que la chaleur. La contagion de la lèpre a dû être beaucoup plus évidente, il y a plusieurs siècles, que de nos jours. Les vestiges de bâtiments consacrés aux léproseries, qu'on trouve encore dans des villes de peu d'importance, l'attestent. M. Proust a donné dans son *Hygiène* un bon résumé de la distribution géographique de la lèpre; je le reproduis dans l'Appendice.

L'*éléphantiasis*, mal des Barbades, qu'on observe en Égypte, au Malabar, à Ceylan, dont Alard a donné une description exacte, est surtout

caractérisé par le développement considérable du corps muqueux et du tissu cellulaire sous-cutané; le pigment se développe partiellement, chez l'homme de race blanche; la maladie est le plus souvent chronique, elle peut atteindre toute la peau. J'ai vu à l'Hôtel-Dieu, dans le service de M. Magendie, une femme qui offrait cette forme rare; ses urines étaient albumineuses. Le plus souvent ce sont les membres inférieurs qui sont déformés et qui deviennent énormes. La paroi abdominale prend parfois un développement considérable, c'est l'*hydropisie sèche de l'Inde*. Le scrotum se développe considérablement, les grandes lèvres se tuméfient et peuvent peser de 1 à 30 kilogrammes, les mamelles peuvent descendre à la rotule. La face devient énorme. J'ai vu deux malades atteints de cette maladie, et j'ai obtenu une incontestable amélioration en les soumettant à l'entraînement du pugiliste (voy. p. 510), mais d'une façon malheureusement incomplète.

Chaleur continue avec grandes variations de température. — L'alternative des jours et des nuits détermine dans les régions intertropicales de grandes variations de température. Quand on ne sait pas s'en défendre, on est exposé à plusieurs maladies; c'est une question qui offre de l'analogie avec celle que nous traiterons bientôt sous le nom de *refroidissement*, grande source de maux dans nos climats tempérés. Les affections déterminées par les variations de température dans les pays chauds sont différentes des maladies du refroidissement, ce sont surtout des affections nerveuses redoutables, comme le tétanos, ou très-douloureuses, comme la colique endémique des pays chauds. N'oublions pas de rappeler que souvent la dysenterie, la diarrhée des pays chauds et les autres affections que nous avons étudiées dans le paragraphe précédent, éclatent sous l'influence des variations de température.

Tétanos. — Nous devons reconnaître que des causes très-différentes peuvent donner naissance au tétanos : l'administration à dose toxique des médicaments du groupe dont la strychnine est le type; des blessures souvent peu considérables, voilà des causes de tétanos qu'on ne peut reprocher, à aucun égard, à la chaleur.

Le tétanos épidémique règne dans les contrées soumises à la continuité de la chaleur, avec de brusques variations; il s'y présente sous ses formes les plus graves. Cette maladie frappe, surtout aux Antilles, les nouveau-nés des noirs qu'on ne défend pas des variations de température.

On a vu le tétanos apparaître épidémiquement, mais rarement, reconnaissons-le, sous l'influence d'autres causes que les variations de température. Il y aura seulement ceci de commun dans les diverses épidémies des pays chauds ou des pays froids, que les enfants étaient les plus

exposés à cette maladie. Une pareille épidémie a été observée à Milan par Ozanam, à l'hôpital des Enfants des nouvelles accouchées. La température de Milan, quoique assez élevée, ne l'est pourtant pas au point qu'on doive lui attribuer la production du tétanos, comme aux Antilles ou en Afrique. Une seconde a été observée à Dublin, pays beaucoup plus froid, par le docteur Clarkes, dans l'hôpital des Nouveau-nés. Une autre, rapportée par Weber, a existé à Ébrun, en Allemagne, et frappait les enfants de trois à cinq ans. Dans le cours d'une diarrhée plus ou moins prolongée, ces enfants étaient pris d'opistothonos; la respiration s'embarrassait, le poumon s'engouait; ils succombaient. Dans ces différents cas, le tétanos existait seul. Dans une autre épidémie qui exista, en 1780, ou quelques années auparavant, à Noyer, en Bourgogne, et qui a été observée et décrite par Chaussier, le tétanos frappait encore les enfants : il ne pouvait être attribué, comme aux Indes, à l'influence de la température; il n'était pas unique, comme dans les cas précédents, mais il survenait dans le cours d'une inflammation gastro-intestinale avec symptômes de méningite. Le tétanos est une complication très-rare de ces maladies, et pourtant elles en furent constamment accompagnées dans l'épidémie de M. Chaussier. Mais rien ne fut plus remarquable dans cette épidémie que ce qu'on appelle les phénomènes critiques. Tous les enfants atteints de tétanos mouraient, à moins qu'il ne se manifestât chez eux un des trois phénomènes suivants : 1° une sécretion très-abondante de la membrane muqueuse aérienne; 2° une sécrétion séreuse et muqueuse abondante de la membrane muqueuse intestinale; 3° une exhalation insolite de sérosité, toujours un phénomène de sécrétion dans le tissu cellulaire sous-cutané, avec éruption miliaire à la peau.

Colique nerveuse endémique des pays chauds (colique sèche, végétale, colique de Poitou, de Madrid, du Devonshire, de Malabar, des îles Caraïbes, barbiers, béribéri, névralgie du grand sympathique. — On désigne sous les noms que je viens de rappeler des maladies diverses au point de vue étiologique, mais qui présentent le caractère commun d'être déterminées ou aggravées par la continuité de la chaleur ambiante avec de brusques variations de température. Pour plusieurs de ces affections, l'étiologie est obscure ; pour d'autres, au contraire, elle est positive, grâce aux travaux persévérants de Lefebvre. Il a péremptoirement démontré que presque toutes les affections désignées sous le nom de coliques endémiques nerveuses des pays chauds, éclatant sur les vaisseaux et particulièrement sur les bateaux à vapeur, étaient des coliques saturnines. J'ai dit presque toutes, M. Lefebvre, ses élèves, et de grandes autorités, comme Grisolle, Le Roy de Méricourt, disent *toutes*. J'avoue que je ne saurais encore être aussi absolu. J'admets sans peine que pour de beaucoup le plus grand nombre de ces coliques, l'étiologie saturnine est vraie. Je me crois encore fondé à dire que la *colique végétale*,

la *colique de Poitou*, la *colique du Devonshire*, la *colique de Madrid*, étaient aussi déterminées par une intoxication saturnine; mais les observations de Lind nous montrent d'une façon trop précise l'influence de la continuité de la chaleur avec de brusques variations de température pour ne pas reconnaître l'influence prédominante de ces causes pour produire la maladie désignée sous le nom de *barbiers*. Ce sont les matelots qui dormaient sur le pont à la période de refroidissement, qui surtout étaient atteints; près de la côte, les naturels du pays, soumis aux mêmes causes, ressentaient les mêmes effets. Lind nous apprend qu'en s'éloignant de la côte, et qu'en pleine mer, où l'influence des vents frais des montagnes ne se faisait plus sentir, le rétablissement des hommes de l'équipage fut très-rapide. La température égale de la mer fut plus puissante que tous les remèdes; ce qui est très-remarquable, c'est que la continuité de la température élevée avec ces brusques variations contribue puissamment à faire éclater les accidents de l'intoxication saturnine. On ne saurait nier qu'ils sont beaucoup plus communs chez les navigateurs des régions intertropicales que chez ceux qui vont à la pêche de la morue ou qui naviguent dans les contrées du nord. — Les fièvres intermittentes antérieures favorisent également l'évolution de ces accidents. Dans l'épidémie de colique sèche, si bien observée sur les côtes d'Afrique par M. Fonssagrives, cette influence maremmatique était incontestable. En considérant que les gencives des malades observées par cet éminent clinicien étaient pâles, rétractées, sans lésion; que la constipation n'était ni constante, ni opiniâtre ; que le plomb n'a pas été retrouvé dans les excrétions, on peut admettre que cette épidémie de coliques sèches a été déterminée par la continuité de la chaleur avec de brusques variations chez des hommes prédisposés par des atteintes de fièvres des marais.

La règle hygiénique qui ressort de cette discussion, c'est que pour prévenir le tétanos, la colique endémique nerveuse des pays, il faut éviter d'exposer le corps nu, surtout pendant le sommeil, aux brusques variations de température; les vêtements de flanelle rendent de grands services dans ces conditions.

Acclimatement dans les pays chauds. — L'acclimatement des habitants des États septentrionaux ou tempérés de l'Europe dans les pays intertropicaux, présente de grandes difficultés, mais n'est pas impossible, quoi qu'en aient dit plusieurs auteurs distingués, si l'on se conforme rigoureusement aux préceptes de l'hygiène basés sur l'étiologie, que nous allons rapidement esquisser.

1° Il importe par-dessus tout d'éviter les localités maremmatiques. Nous reviendrons sur ce grand sujet en traitant de l'histoire des marais. Ces localités doivent surtout être évitées si, aux affections qui cèdent au

quinquina, vient se joindre une des deux redoutables maladies spécifiques, choléra asiatique, fièvre jaune d'Amérique.

2° Il ne faut être ni trop routinier pour suivre rigoureusement l'hygiène qui réussit en Europe, ni partisan de théories que l'observation n'a pas contrôlées. Il convient de modeler sa manière de vivre sur celle des naturels du pays, en choisissant ses types parmi ceux qui vivent bien portants et qui ont atteint sans infirmités une verte vieillesse. Bien entendu qu'il faut rationnellement perfectionner l'hygiène suivie dans ces contrées. Auprès de tous mes jeunes confrères qui prenaient part à l'expédition de la Chine, j'ai insisté sur ce précepte trop négligé, d'étudier les habitudes locales.

La première règle, au point de vue de l'hygiène alimentaire, c'est l'indication d'une grande sobriété. Les substances qui réussissent le mieux sont les féculents, et en première ligne le riz (voy. p. 244), les fruits (p. 267), les herbes alimentaires (p. 273); pour les travailleurs, il convient de faire intervenir dans l'alimentation une quantité suffisante de viandes maigres. Éviter les viandes grasses et particulièrement celles du porc (voy. p. 215); peu ou pas d'alcooliques (p. 296) autres que le vin de Bourgogne, de Bordeaux ou de Saint-Raphaël, en petite quantité (voy. p. 322); pour boisson ordinaire le café ou le thé léger (voy. p. 360, 193).

Deux selles régulières chaque jour sont absolument indiquées : il est de la plus grande importance d'éviter la constipation (voy. p. 477. et *Fonctions du foie*).

Pour activer la dépense, lotions froides, bains de mer, procédés divers de l'hydrothérapie (p. 451 et suiv.). Éviter les changements brusques de température, et pour cela recourir à l'emploi de la flanelle, pour amoindrir l'influence des variations diurnes et nocturnes de la chaleur. Exercer les forces ; un travail modéré de chaque jour est indispensable (voy. p. 501, 502). Ne jamais négliger le travail intellectuel, s'y livrer après la stimulation produite par le café. En suivant rigoureusement la conduite hygiénique que je viens d'indiquer, je suis convaincu qu'un Européen pourra facilement s'acclimater dans les pays intertropicaux.

Froid. — Les divisions que j'ai établies pour grouper les questions hygiéniques se rapportant au froid, sont à peu près les mêmes que celles que j'ai suivies pour l'étude de la chaleur. Je considère successivement, 1° le froid excessif; 2° l'insuffisance ou l'irrégularité de résistance au froid continu : 3° le froid continu agissant principalement à la périphérie : 4° le refroidissement. Ces divisions sont indispensables. Nous verrons qu'elles se rapportent à des modifications pathogéniques absolument différentes, qu'il importe de distinguer si l'on veut introduire de la clarté dans ces études, entourées de grandes difficultés.

Froid excessif. — Climats polaires. — Les funestes effets du froid excessif ont été plus particulièrement observés lors des campagnes des armées dans les contrées froides ou pendant les hivers rigoureux. Je me contenterai de citer (1) la retraite des Dix mille, les campagnes de Russie, de Crimée, certaines campagnes d'Algérie, le siége de Paris, etc.

Sous l'influence du froid excessif, la *température animale* s'abaisse, la *respiration* devient fréquente, difficile, impossible par suite de la torpeur, de la paralysie, pour ainsi dire, des muscles respiratoires et des poumons eux-mêmes; la *circulation capillaire* périphérique devient de moins en moins active; la peau est décolorée ou même d'un blanc complétement mat, lorsque l'action du froid a été assez intense pour produire la congélation. Blumenbach prétend que la fréquence physiologique du *pouls* chez les Groënlandais n'est que de 30 à 40 pulsations par minute. Le système nerveux est déprimé; l'intelligence devient obtuse, la sensation tactile obscure; la sensibilité et la motilité sont frappées d'engourdissement, de paralysie; il se manifeste une répugnance insurmontable pour le mouvement, une envie de dormir irrésistible, que ne peut vaincre la certitude qu'une mort prochaine sera le résultat de l'inertie musculaire et du sommeil. Quiconque s'assied, dit Solander, s'endort, et tous ceux qui se laissent aller à ce fatal sommeil meurent. Le froid excessif détermine quelquefois des contractures accompagnées de vives douleurs.

Les accidents causés par le froid excessif peuvent être légers ou très-graves; parmi les premiers, nous citerons les affections suivantes des organes des sens : du côté de la peau, des gerçures et des engelures; la voix est souvent aphone; du côté de l'appareil de l'audition, Itard et Ménière ont signalé la fréquence des otites. L'influence des froids excessifs engendre une espèce d'ophthalmie particulière aux régions polaires, et que l'on nomme ophthalmie des neiges; elle est déterminée par l'éblouissante blancheur du sol, et occasionne à la longue des lésions plus ou moins sérieuses de la vision. On l'observe en Sibérie; il ne faut pas la confondre avec les inflammations chroniques des yeux, auxquelles sont sujets les habitants des îles Aléoutiennes, et qui ont pour cause l'atmosphère enfumée des huttes. Cependant les indigènes de la Sibérie jouissent d'une acuité visuelle extraordinaire, et qui dépasse celle des autres races humaines.

Les accidents graves déterminés par le froid excessif sont, du côté du

(1) Xénophon, in *Anabase*, liv. IV, chap. v. — Quinte-Curce, in *De rebus gestis Alexandri Magni*, lib. VII, §§ 10, 11. — Fabrice de Hilden, in *De gangræna*, cap. IV. — Banks et Solander, in *Premier voyage de Cook*. — Larrey, in *Mém. de chir. milit.*, t. IV, 1817. — Verskaëten, *Du froid considéré comme cause de maladie*, Bruxelles, 1873, in-8°. — Linarès, *Étude sur le mécanisme de la mort par le froid*. Thèse de Paris, 1875.

système nerveux, des contractures, des convulsions, des apoplexies foudroyantes, qui ont souvent frappé des soldats très-vigoureux. *Du côté de l'appareil respiratoire*, les muscles qui animent la respiration peuvent être frappés d'inertie, et par là déterminer une véritable asphyxie. La *congélation* est un des accidents graves le plus souvent observé. Ce sont les parties exposées directement au froid, ou les plus éloignées du cœur, qui sont le plus souvent atteintes : le nez, les joues, les oreilles, le pénis, les orteils, les bras, les jambes. Ce sont les parties qu'il convient de bien protéger, surtout pendant l'inaction. La congélation présente des degrés comparables à ceux de la brûlure. La congélation peut être suivie de gangrène ; on en reconnaît quatre sortes : celle qui succède à l'arrêt de circulation produit par le froid excessif ; celle qui est déterminée par des alternatives trop brusques de froid excessif et de chaleur ; celle qui est déterminée par un froid même supérieur à 0°, mais continu, lorsqu'on reste au repos absolu ; enfin la gangrène scorbutique, qui se rattache à cette dernière cause. Le scorbut est endémique dans certaines localités où règne le froid excessif.

Rappelons rapidement quelques conditions spéciales de résistance amoindrie aux effets du froid excessif. Les nouveau-nés, avant d'avoir pris le sein, se refroidissent rapidement et d'une manière intense, d'où développement du sclérème. Les vieillards caducs succombent souvent après avoir été exposés à un froid excessif, à des bronchites capillaires, à la pneumonie. Tous les individus sous le coup de la misère physiologique résistent moins au froid excessif ; Xénophon, dans le récit de la retraite des Dix mille, Larrey, dans celui de la retraite de Russie, nous en ont laissé des relations saisissantes. Edwards a vu que la transition du chaud au froid excessif était surtout à redouter. Les campagnes en Algérie ont fourni des faits nombreux corroborant les données obtenues expérimentalement. Le retour trop rapide à la chaleur après un froid excessif, comme on l'a observé à Eylau par une transition rapide de — 19° à + 6°, est également fatal.

Acclimatement dans les pays à température très-froide. — Il importe, quand on quitte un pays chaud ou tempéré pour habiter des contrées glaciales, de se défendre du froid : 1° par de bonnes habitations ; 2° par de bons moyens de chauffage ; par des vêtements bien choisis (voy. p. 517) : fourrures, vêtements de laine ; par une alimentation complète, dans laquelle les corps gras (huile de foie de morue) devront intervenir pour une large part (voy. p. 75, 92) ; 3° par un exercice régulier en rapport avec les forces et suffisant pour ramener la chaleur à la périphérie (voy. p. 481). Je reviendrai sur cette question importante en traitant de l'étiologie du scorbut.

CLIMATS TEMPÉRÉS. — INSUFFISANCE DE RÉSISTANCE AU FROID CONTINU. —

Pour observer les manifestations pathogéniques de l'insuffisance ou de l'irrégularité de résistance au froid continu, il ne faut pas des jours, des heures, comme lorsqu'il s'agit du froid excessif, mais le plus souvent des années. Répétons que ce sont des maladies très-différentes qui se déclarent dans ces deux conditions. En apparence cela paraît paradoxal de dire que *l'insuffisance ou l'irrégularité de résistance au froid continu est la plus grande cause de mort prématureé*, quand nous avons établi que le chiffre de la mortalité était beaucoup plus élevé dans les régions intertropicales que dans les contrées septentrionales ou tempérées ; mais la suite de ces études montrera la justesse de cet énoncé.

La nécessité de résister au froid est pour ainsi dire toujours présente dans les contrées froides pour maintenir une température constante de 37°,5, malgré les pertes déterminées par le rayonnement et par l'évaporation pulmonaire et cutanée de l'eau. On résiste au froid par des moyens de conservations (habitations, vètements, couvertures, lits), par la chaleur artificielle (chauffage), par la chaleur produite (aliments de calorification, exercice). On comprend déjà que les moyens insuffisants irréguliers de résistance au froid sont les attributs principaux de la misère, et comment le froid en est le symbole le plus net. Nous reviendrons en détail sur ces questions en traitant de la *misère par privation.*

Misère physiologique, sa nature, ses causes, ses effets, ses remèdes. — Le terme le plus important et de beaucoup, dans les moyens de résistance au froid continu, c'est, comme nous venons de le dire, l'alimentation bien réglée avec un exercice suffisant pour animer la dépense. Quand, malgré des ressources convenables, la dépense est irrégulière ou insuffisante d'une manière continue, la continuité de cette insuffisance et de cette irrégularité de dépense conduit au même résultat, l'appauvrissement général de l'économie, ou *misère physiologique.* Je montrerai les grandes analogies qui existent entre la misère par *privation* et la misère par *insuffisance et irrégularité* de dépense, quand cependant il existe des ressources. Il est incontestable que toujours la dépense s'abaisse ou devient irrégulière quand la privation s'accentue, elle peut également s'amoindrir par défaut d'exercice (je l'ai démontré page 482).

Je vais commencer par donner les caractères principaux de la misère physiologique, puis j'aborderai l'étude de ses causes, de ses effets et de ses remèdes ; mais auparavant il convient d'indiquer les trois conditions générales qui y conduisent fatalement.

La misère physiologique peut arriver d'une façon rapide et atteindre son terme extrême dans un temps limité (inanition, disette, famine), ce sont les formes aiguës, ayant trait surtout au moyen principal de résister au froid, l'alimentation. Les causes qui agissent lentement, qui ne manifestent leurs effets que par la continuité, sont, en première ligne, la

misère ordinaire ou misère par privation; en deuxième ligne, le défaut d'exercice, ou, ce qui revient au même, une dépense insuffisante eu égard aux besoins de l'organisation.

Peu importe que ce soit par privation continue ou par défaut d'exercice habituel que la dépense s'abaisse, le même résultat est déterminé : c'est la misère physiologique dont je vais exposer les principaux caractères, qui se déclare Si dans bien des cas ses symptômes n'apparaissent pas avec netteté dans les formes chroniques, ils se montreront au contraire avec une évidence complète dans les formes aiguës déterminées par l'inanition ou les disettes.

Je ne me dissimule pas les difficultés de la tâche que j'entreprends: il me faudra de longs développements pour démontrer les faits que je veux mettre en lumière; je suis forcé de demander à mes lecteurs, pour apprécier mon œuvre, une attention bienveillante et soutenue.

La misère physiologique est une maladie innommée par les pathologistes, ou plutôt une *imminence morbide*, et c'est l'imminence morbide la plus redoutable, si l'on a égard au nombre de ses victimes et aux dangers auxquels elle expose. C'est une forme de l'anémie des auteurs; mais l'anémie vraie est surtout caractérisée par la diminution des globules du sang. Dans la misère physiologique, les globules sanguins ne sont pas plus atteints que les autres organes essentiels à la vie qui éprouvent tous une notable diminution, qui s'accentue surtout pour les organes qui président ou qui servent à la nutrition et à la locomotion. Les ressources de résistance à l'action nuisible de tous les modificateurs et particulièrement au froid sont diminuées; elles sont amoindries pour la quantité absolue et pour la qualité relative, quand le besoin de réaction survient. Il n'est pas facile de caractériser la misère physiologique par les changements qui surviennent dans les organes; il est plus aisé d'indiquer les modifications qui se montrent dans les principales fonctions du grand appareil de la nutrition.

Observons que l'étude de l'inanition, en exagérant les désordres des organes, nous permettra bientôt de mieux voir des modifications anatomiques qui sont, ou moins apparentes, ou variables dans la misère physiologique qu'on observe communément.

Le fait général le plus constant dans la misère physiologique déterminée par les privations, c'est la diminution de volume, de poids des organes qui fournissent les ferments, qui préparent, qui mettent en réserve les matériaux alimentaires de calorification. La percussion déterminant le volume, du foie, de la rate et du pancréas, peut fournir de précieuses indications.

L'*état général* dans la misère physiologique présente les modifications suivantes : le poids absolu du corps est diminué, sauf le cas d'appauvrissement général déterminé par inertie ; l'insuffisance de dépense est dans

cette condition compatible avec l'obésité; les forces sont diminuées, on observe souvent de la pâleur, mais elle est moins constante et moins manifeste que dans l'anémie. Du côté des *appareils de la nutrition*, le foie, le pancréas, la rate sont amoindris, surtout dans la misère physiologique ayant la privation pour cause; l'appétit est irrégulier, il existe souvent de la dyspepsie, avec aigreurs et vomituritions. Pour ce qui a trait à la *circulation*, le pouls est petit, mou, dépressible ; on observe assez fréquemment le bruit de souffle, quelquefois de l'œdème aux extrémités inférieures. Du *côté de l'appareil respiratoire* on peut noter une dilatation incomplète des poumons, surtout au sommet; l'auscultation, la spirométrie permettent de constater la fréquence de cet état. Les *excrétions* diminuent en ce qui a trait surtout à l'acide carbonique, à la vapeur d'eau éliminée par les poumons. L'urine augmente en quantité, la densité descend souvent au-dessous de la densité normale (voy. p. 396). La proportion des principes fixes diminue; la peau est sèche, froide, aride, ses fonctions sont amoindries, son refroidissement se prononce sous l'influence de causes peu puissantes ; la réaction est difficile, irrégulière. Le *système nerveux* est excitable, on remarque des alternatives d'exaltation et d'oppression ; mais la paresse et la torpeur sont habituelles. La *menstruation* est irrégulière; on observe ou de l'aménorrhée, ou des pertes qui contribuent encore à diminuer les forces.

La véritable caractéristique de la misère physiologique, c'est la *diminution continue* dans la production de l'acide carbonique et de l'urée éliminés dans les vingt-quatre heures, eu égard à l'âge, au poids vif, aux besoins de l'organisation. Il y a moins de charbon à brûler, moins de chaleur et de force produites. La diminution continue de ces grands résidus provient, soit du défaut de quantité des matériaux de calorification, soit de leur dépense insuffisante par le fait d'une continuité d'inertie qui réduit la quantité d'oxygène introduit dans le sang.

Causes aigues de la misère physiologique. — Les causes aiguës de la misère physiologique sont, comme nous l'avons dit, l'inanition et l'insuffisance d'aliments (disette et famine). Les causes chroniques sont, comme nous le verrons bientôt, l'irrégularité ou l'insuffisance de satisfaction de nos besoins réels, ou la dépense insuffisante par inaction. Nous commencerons cette étude par les causes aiguës, les phénomènes sont plus accentués, les caractères anatomo-pathologiques plus évidents.

On connaît assez exactement, d'après les travaux de Chossat et de plusieurs autres physiologistes et médecins, les modifications qui surviennent dans les organes et les fonctions des hommes et des animaux soumis à la privation d'aliments; on sait aussi les maladies qui naissent sous les redoutables influences des famines. On comprend sans peine

que ces études doivent intervenir dans les recherches ayant pour but de faire connaître les effets de la misère.

L'étude très intéressante de la diète nous fera mieux comprendre les modifications qui surviennent dans l'économie animale quand la privation n'est pas absolue, quand il y a continuité dans l'insuffisance de cet héroïque moyen de résistance au froid. Mais si les effets pathogéniques se rapprochent en certains points, ils s'en éloignent considérablement en d'autres. La condition de continuité faisant défaut, les troubles pathologiques qui ont besoin de cette continuité (tubercules, manifestations scrofuleuses) ne se montrent pas, mais la condition de diminution dans la production d'acide carbonique d'urée apparaît plus nettement, de même que l'affaiblissement de la calorification. Voilà le fond commun. Nous verrons que cette diminution dans la production de chaleur s'accentue tellement que dans l'inanition elle devient la cause ordinaire de la mort.

Dans les formes aiguës de la misère (inanition, famine, disette) apparaissent des manifestations morbides spéciales, typhus feber, fièvre de famine, relaps feber, peste d'Orient, hydropisie. A ce point de vue on peut considérer ces formes aiguës de résistance insuffisante au froid extérieur, comme ayant des caractères étiologiques spéciaux sur lesquels nous insistons dans la partie de cet ouvrage consacrée à la genèse des maladies contagieuses.

Inanition. — C'est la privation absolue d'aliments, l'eau exceptée. Dans l'inanition, la mort survient, quand la résistance au froid extérieur est épuisée, par l'emploi de toutes les ressources disponibles de l'économie ; c'est donc le froid qui est l'ennemi, la grande cause de mort. On ne doit donc pas dire, avec P. Bérard : L'animal inanitié se refroidit parce qu'il est mourant ; mais c'est le froid seul qui est la cause de la mort, quand d'autres causes incidentes sur lesquelles nous reviendrons ne se sont point déclarées. Voici deux faits qui démontrent que c'est bien le froid qui dans l'inanition conduit à la mort : si l'on plonge un animal dans un bain froid, il périt quand sa température est descendue à 24°,5. On ranime quelques instants un inanitié en le réchauffant.

Il est une relation importante entre l'inanition et la misère. M. Chossat a démontré (*Recherches expérimentales sur l'inanition*, p. 45) qu'en nourrissant un animal d'une manière insuffisante, au lieu de le priver totalement d'aliments, on retardait, il est vrai, plus ou moins l'époque de la mort, mais on n'altérait en rien la loi d'après laquelle la mort arrivait. Dans l'un et l'autre cas, l'animal meurt dès que son poids a atteint la limite de diminution compatible avec la vie. Ce résultat, ajoute M. Chossat, se modifie probablement un peu lorsque le déficit dans l'alimentation journalière n'est pas considérable.

Dans l'alimentation insuffisante, le corps se détruit d'une quantité de

matière animale proportionnée au déficit de l'aliment, l'animal fournissant de sa propre substance pour la dépense journalière du corps tout ce que l'aliment même ne donne pas. C'est là, dit M. Chossat, la loi des régimes. Dans leur beau travail sur la respiration, MM. V. Regnault et Reiset ont été conduits à un semblable résultat.

Il est cependant, reconnaissons-le, des exceptions à la loi de Chossat. Quand, après toutes les phases de l'accroissement, l'amoindrissement a été progressif, quand la vie est d'une régularité parfaite, quand on ne s'expose pas aux chances de refroidissement, on peut perdre davantage et présenter le spécimen de ces squelettes vivants, qui se traitaient par une diète absurde de prétendues gastrites chroniques.

Nous allons examiner successivement les effets de l'inanition sur les organes et sur les différentes fonctions. Nous commencerons par exposer ce qui a rapport à la diminution du poids du corps et des organes en particulier. M. Chossat a exécuté dans cette direction des expériences extrêmement multipliées. Après avoir longuement réfléchi sur ce sujet, je suis convaincu que, dans un avenir qui est peut-être moins éloigné qu'on ne pense, le médecin hygiéniste trouvera dans la méditation des résultats observés par M. Chossat, de très heureuses inspirations. Il donne le nom d'*inanitiation* à l'examen des faits qui se rapportent à la production graduelle et successive de l'état d'inanition.

Le résultat le plus constant, et en même temps le plus important de la privation des aliments, c'est la diminution graduelle du poids du corps. La loi générale de l'inanition que M. Chossat déduit de ses recherches, « *c'est qu'un animal périt lorsqu'il a perdu environ* 0,4 *de son poids normal ou initial.* » Voilà donc un premier fait capital et d'une grande importance pour la médecine pratique : c'est qu'il existe pour l'homme, comme pour l'animal, une limite fatale de poids au delà de laquelle la vie n'est plus possible. Le chiffre de 0,4, assigné par M. Chossat, est, on le comprend sans peine, un résultat moyen, plusieurs influences peuvent le changer; parmi celles dont il a étudié la valeur, je dois citer l'obésité et le jeune âge.

La graisse, ce magasin de nourriture, peut disparaître presque en entier pendant l'inanition : la perte totale, chez les individus obèses, peut donc être plus grande que la moyenne ; elle peut s'élever, d'après les expériences de M. Chossat, jusqu'à 0,50 chez les animaux très gras. Il est probable que dans certaines conditions chez l'homme cette limite puisse être franchie.

Il y a longtemps qu'on savait que les enfants supportaient plus difficilement l'inanition que les adultes.

Hippocrate avait dit : Les vieillards supportent très bien l'abstinence, l'homme dans l'âge mûr moins, les adolescents très mal, les enfants

encore moins que les autres, surtout ceux d'entre eux qui sont très vifs. »

Les expériences de M. Chossat fixent à 0,2 pour le jeune âge la perte de poids possible avec la conservation de la vie. Mais il faut convenir que c'est une des parties de son travail qui laisse le plus à désirer. Je dois observer que, sous le rapport de l'âge, la relation du médecin de la *Méduse*, M. Savigny, ne confirme pas complètement la règle énoncée par Hippocrate. Les enfants succombèrent les premiers; mais les hommes adultes, et dans la force de l'âge, résistèrent plus longtemps que les vieillards.

M. Chossat a fait des expériences très intéressantes pour fixer la perte pendant vingt-quatre heures aux différentes époques de l'inanition. Il a montré que chez le même animal et en temps égaux, il y a des pertes maximum et des pertes minimum, et que ces pertes extrêmes peuvent être entre elles dans le rapport de 6 : 1. La perte maximum a été en général au début, quelquefois vers la fin, jamais au milieu de l'expérience. La présence du maximum au début tient surtout à ce que le premier jour de l'abstinence le corps expulse le résidu de l'aliment ingéré la veille. Aussi, quand on fait abstraction de ce premier jour, trouve-t-on qu'en général les pertes diurnes ne diffèrent plus beaucoup d'un jour à l'autre. L'augmentation relative de la perte vers la fin de la vie est, dit M. Chossat, d'autant plus digne d'être remarquée, qu'elle est contraire à ce qui semblerait devoir arriver, puisque plus le corps a perdu et moins il devrait avoir à perdre. Elle a en général coïncidé avec une augmentation plus ou moins grande de fèces, augmentation allant jusqu'à la diarrhée, comme dans les affections colliquatives. L'augmentation de perte cesse quelques heures avant la mort, les inanitiés ne perdent presque plus rien pendant les deux ou trois dernières heures de la vie, comme si l'exhalation d'acide carbonique et de vapeur d'eau eût été suspendue en même temps que les autres excrétions du corps.

La cause de l'amaigrissement qui, chez certains sujets, est déjà apparente après vingt-quatre heures d'abstinence, c'est l'absorption qui, s'exerçant sur toutes les parties du corps, y puise des matériaux pour la réparation du sang. Voici deux citations se rapportant au poids du corps d'hommes morts par suite d'inanition : Guillaume Granié, qui a succombé dans les prisons de Toulouse, après soixante-trois jours d'abstinence, pendant lesquels il n'avait pris, dit-on, que de l'eau (*Notice*, par le docteur Desbarreaux Bernard), était assez robuste sans être d'une grande stature ; il ne pesait plus que 26 kilogrammes au moment de sa mort. Un amaurotique, conseillé par un charlatan, est resté quarante-sept jours au régime de l'eau pure ; son corps, au moment de sa mort, était réduit de 65 kilogrammes à 48,5 (*Bibliothèque médi-*

cale, t. LVIII). Quatre jours d'abstinence avaient suffi, au rapport de M. Savigny (*Thèse* de 1818, n° 84), médecin de la *Méduse*, à rendre méconnaissables les hommes les plus robustes de l'équipage. Nous n'étions plus, dit-il, que les ombres de nous-mêmes.

Ce n'est pas tout que d'avoir fixé la loi de la perte intégrale du corps pendant la durée de l'inanition. Il est de la plus grande importance de connaître la perte proportionnelle que subissent le sang et les divers organes. M. Chossat a exécuté de nombreuses expériences pour établir ces pertes. La question à résoudre était de savoir dans quelle proportion chaque organe contribuait à former la perte des 0,4 du poids initial du corps à laquelle nous avons vu que la mort arrivait. Pour faire cette estimation avec autant d'exactitude que possible, le moyen qu'a choisi M. Chossat a été de comparer les autopsies d'animaux morts dans un état normal de nutrition avec celles d'animaux semblables morts d'inanition au bout d'un plus ou moins long terme. Ce sont les résultats de cette comparaison que nous allons rapidement exposer, en les fortifiant par les observations qui ont été faites par d'autres expérimentateurs dans la même direction.

Sang. — Plusieurs auteurs, parmi lesquels je citerai Haller, Hufeland, avaient noté l'absence de sang dans les gros vaisseaux des hommes ayant succombé par défaut ou insuffisance d'alimentation. M. Collard de Martigny a étudié le phénomène de la diminution de la masse du sang, chez les lapins et les chiens soumis à l'abstinence. L'appauvrissement est tel, selon lui, que les incisions pratiquées sur diverses parties du corps ne font pas plus couler de sang que si elles étaient pratiquées sur les membres des cholériques. M. Chossat a vérifié par des pesées ce fait, généralement connu, que le sang diminuait par l'inanition. Il a vu que lorsque la mort arrivait, la perte éprouvée s'élevait à plus de 0,6 de la quantité normale, c'est-à-dire plus de la moitié environ en plus de ce que comportait la perte moyenne du corps chez les mêmes animaux.

Un résultat de l'inanition, que d'autres expériences avaient déjà mis en lumière et que M. Chossat a vérifié, c'est l'augmentation relative de la portion aqueuse du sang. Ce résultat est indépendant de l'usage et de la privation des boissons.

Il est une autre observation de M. Chossat qui, bien que se rapportant à des animaux à sang froid, n'en est pas moins très digne d'intérêt, parce qu'elle pourra mettre sur la voie d'importantes indications hygiéniques dans les maladies et les convalescences. Haller avait déjà constaté la diminution du sang chez les grenouilles inanitiées (*Elementa physiologiæ*, t. II, p. 48). Voici maintenant ce qu'a vu M. Chossat chez des grenouilles dont la mort avait été précédée d'une très longue inanition : le sang rouge avait *complètement disparu* et il avait été rem-

placé par un liquide noir semblable à une dissolution étendue d'encre et de sépia qui remplissait tous les vaisseaux du corps : ceux des membres, ceux des mésentères, ceux des poumons et du cerveau ; même les épanchements des grandes cavités paraissent avoir un peu la teinte mélanosée.

Par rapport à la diminution du sang chez les individus qui ont succombé par suite d'une alimentation insuffisante, il est une particularité importante, c'est l'état du système veineux abdominal. MM. Pommer, Rolando et Gallo ont trouvé le système veineux abdominal gorgé d'un sang noir chez les individus qui sont morts d'abstinence.

M. Denis a apprécié numériquement l'influence de la diète sur la composition du sang. Le sang d'un jeune homme de vingt ans contenait pour 1000 : eau 770, globules 154, matières salines, grasses, extractives 76. Le sang du même jeune homme, abreuvé pendant quarante jours d'abondantes boissons aqueuses, lui a fourni : eau 804, globules 111,9, matières salines, grasses, extractives 84,1.

Le sang d'une fille jeune en parfaite santé a donné : eau 787, globules 132,3, matières extractives, salines, grasses 80,7. Le sang de la même jeune fille, tenue pendant quinze jours à une diète rigoureuse, a donné : eau 829, globules 87,9, matières extractives, salines et grasses 83,1 (L. R. Lecanu, *Études chimiques sur le sang humain*, p. 68). Ces faits, qui concordent avec les observations de M. Chossat, montrent que, chez les individus soumis à l'alimentation insuffisante, la proportion des globules diminue et la proportion d'eau augmente. Un résultat non moins remarquable, mais *qui a besoin d'être étudié*, c'est que la proportion des matières *confondues* sous la désignation de grasses, extractives, salines, augmente dans le sang des individus soumis à la diète.

Lymphe. — M. Collard de Martigny a exécuté des recherches expérimentales sur les effets de l'abstinence complète d'aliments solides et liquides, sur la composition et la quantité de la lymphe (*Journal de physiologie de M. Magendie*, t. VIII, p. 152). Voici quelques-unes des conclusions de son travail : Durant le premier tiers environ du temps de l'abstinence, la quantité de la lymphe est très considérable et augmente d'autant plus que l'animal est à jeun depuis longtemps. Dans les deux autres tiers du temps de l'abstinence, la quantité de la lymphe diminue graduellement. Quelques heures avant la mort, le canal thoracique n'en contient que très peu.

F. Tiedemann et L. Gmelin ont noté dans quelques-unes de leurs expériences où les animaux étaient soumis à une alimentation insuffisante (*Recherches expérimentales physiologiques et chimiques sur la digestion*), que les liquides contenus dans les vaisseaux lymphatiques et dans le canal thoracique étaient plus coagulables. A nous-même, dans

quelques-unes de nos expériences sur la digestion, cette propriété plastique de la lymphe dans le début de l'alimentation insuffisante ne nous avait point échappé.

Système musculaire. — D'après les expériences de M. Chossat, la perte intégrale proportionnelle du système musculaire, après l'inanition, est de 0,435; cette perte est, comme on le voit, un peu supérieure à la perte intégrale proportionnelle du reste du corps. On peut conclure de là, comme on pouvait le prévoir *à priori* par l'examen des malades qui sont soumis depuis longtemps, soit à une diète sévère, soit à une alimentation insuffisante, que la déperdition porte en excès sur le système musculaire. Un fait curieux qu'on pouvait également pressentir et que les expériences de M. Chossat ont mis en évidence, c'est que la déperdition s'exerce plus énergiquement sur ceux des muscles qui restent dans un repos obligé que sur ceux chez lesquels les mouvements entretiennent l'action nutritive et la force de résistance aux causes de déperdition.

Cœur. — Dans sa thèse, M. Hebray avait dit : Jusqu'ici aucun fait ne prouve que le cœur, étant supposé dans son état physiologique, se soit jamais atrophié sous l'influence d'une alimentation insuffisante. Les expériences de M. Chossat ont jeté sur ce sujet une lumière toute nouvelle.

La perte intégrale proportionnelle du poids du cœur, après la dessiccation à l'étuve, a été de 0,469, plus élevée par conséquent que celle de la perte intégrale. Une remarque de la plus grande importance, c'est que la perte intégrale proportionnelle du cœur est presque identique avec celle de l'ensemble du système musculaire. Ainsi, dans l'inanition, le cœur varie, comme les muscles, et par conséquent, le volume actuel des muscles est tout à la fois l'un des faits les plus intéressants de l'histoire de l'inanition et l'un des points les plus importants par les conséquences pratiques qui en résultent. C'est là, en effet, dit M. Chossat, avec les résultats sur la perte en excès éprouvée par le sang, la théorie du traitement de Valsalva. Il en résulte aussi la nécessité tant d'une longue persévérance dans ce traitement (si l'on se résout à l'adopter), afin que le cœur et le sang ne reviennent pas trop tôt à leur poids antérieur, que d'une prudence *extrême* dans son administration, qui doit être dirigée par des pesées du corps régulières et rapprochées.

Laennec a rapporté l'observation d'une malade, qui ayant présenté tous les symptômes d'une hypertrophie considérable, et s'étant soumise au traitement complet de Valsalva, vit disparaître ces symptômes menaçants, et son cœur fut trouvé après sa mort, due à un choléra-morbus, ratatiné comme une vieille pomme de reinette. Un résultat expérimental fort curieux, obtenu par M. Chossat, c'est que l'effet de l'inanition est de faire baisser la longueur proportionnelle du cœur comparée

à celle du corps : ainsi chez un inanitié, pour que la vie pût se continuer, il faudrait que le cœur d'un enfant de dix ans pût entretenir la circulation dans le corps d'un adulte.

L'œdème, que tous les observateurs ont noté comme un des symptômes les plus ordinaires de la mort prochaine par suite d'alimentation insuffisante, peut être en partie attribué à cette langueur de la circulation. Aussi se montre-t-il habituellement en premier lieu dans les endroits les plus éloignés du cœur.

Gros vaisseaux. — Leur poids baisse dans le rapport de 7 : 5 (?).

Larynx et trachée-artère. — Perte proportionnelle très faible ; elle n'est que de 0,214 (Chossat).

Poumons. — La perte intégrale proportionnelle du corps est très faible, comparée à la perte moyenne correspondante de tout le corps ; elle n'est que de 0,225 pour les poumons desséchés à l'étuve après avoir été privés de leur excès de sang. Ce résultat est très remarquable, il nous fournit une nouvelle preuve de l'influence heureuse de l'exercice d'un organe.

M. Guislain (*Mémoire sur la gangrène des poumons chez les aliénés*, in *Gazette médicale*, 1836, p. 33) a souvent observé la gangrène chez les aliénés qui avaient succombé par suite de privations volontaires d'aliments, avec *fétidité* de l'haleine. Cette observation de M. Guislain a été corroborée par M. Fischel de Prague). Mais, il faut le dire, ces résultats n'ont point été observés chez les animaux qui ont succombé aux suites de l'abstinence.

Appareil digestif. — Un grand nombre d'observateurs ont décrit les modifications que l'appareil digestif éprouve sous l'influence d'une alimentation insuffisante ou d'une abstinence prolongée. Rolando et Porto ont vu l'estomac réduit au volume d'un intestin grêle sur une femme morte par suite d'une longue abstinence. La diminution ou la suppression de la sécrétion du suc gastrique pendant l'abstinence, a été bien établie par les expériences de Gmelin, Tiedemann, Magendie, Blondlot.

M. Chossat a fait des remarques très intéressantes sur les pertes proportionnelles des différentes parties qui composent l'appareil digestif d'animaux morts par suite d'inanition.

Le *pharynx*, l'*œsophage* et le *jabot* des oiseaux, ont subi une perte intégrale proportionnelle de 0,342. L'*estomac* pris dans sa totalité a perdu 0,334. La perte de la tunique musculeuse a été de 0,397. La perte intégrale proportionnelle de l'épithélium à l'état sec a été de 0,1, très faible par conséquent et inférieure à presque toutes les parties du corps. A l'état humide, l'épithélium paraissait même avoir augmenté, mais cet effet tenait à une pénétration plus abondante des sucs. Il est bien évident que ces résultats suffiraient pour nous rendre très circonspect avant d'adopter des opinions hasardées sur l'extrême acidité du suc gastrique, la

dissolution des membranes de l'estomac chez les inanitiés, etc. ! Faits particuliers mal interprétés, erreurs accréditées parce qu'elles ont été incessamment copiées, mais dont une saine critique a fait justice.

Le *canal intestinal* perd dans une proportion un peu plus forte que l'œsophage et l'estomac ; sa perte intégrale proportionnelle a été, dans les expériences de M. Chossat, de 0,424.

Un résultat intéressant des observations du même médecin, c'est que par l'inanition l'intestin diminue de 0,291 de sa longueur première, ce qui explique comment il peut perdre de son poids sans danger de perforation.

Vésicule biliaire. — Dans les cas d'inanition la vésicule biliaire se remplit, dans bien des circonstances, d'un liquide plus épais, plus visqueux, plus foncé, plus amer ; elle était distendue chez tous les animaux sacrifiés par M. Collard de Martigny (*loc. cit.*) ; la vésicule biliaire était pleine d'une bile noire chez la femme ouverte par Rollando et Gallo.

Foie, rate et pancréas. — C'est pour ces organes que les résultats de M. Chossat offrent une grande importance, et qu'ils permettent d'entrevoir une voie féconde où l'on découvrira les faits les plus utiles pour régler le régime des convalescences.

La perte intégrale proportionnelle du *foie* a été de 0,520, c'est-à-dire plus de moitié. Pour la *rate* la perte a été plus considérable encore, elle a été de 0,714. La perte intégrale proportionnelle du *pancréas* a été de 0,641.

Avant les recherches de M. Chossat, M. Collard de Martigny avait noté l'atrophie de la rate et du pancréas comme étant plus considérable que celle des autres organes. Mais pour la rate, il est indispensable de noter que l'atrophie n'est constante qu'au dernier terme de l'inanition.

Reins. — Ils perdent dans une proportion beaucoup moindre que les organes précédents ; leur perte intégrale proportionnelle est de 0,379. C'est un fait assurément remarquable, dit M. Chossat, « que les poumons et les reins perdent si peu, tandis que les glandes du système digestif éprouvent une diminution si considérable. Cela dépend probablement de ce que, par la cessation de l'alimentation, ces glandes suspendent en grande partie leurs fonctions, ce qui les rend susceptibles de devenir le siége d'une résorption inanitiale active ; tandis que les poumons et les reins continuant comme auparavant l'élaboration et l'élimination, non plus sans doute des produits de la digestion, mais des matériaux assimilés qui rentrent dans la circulation pour subvenir à l'entretien de la vie, ces organes conservent avec bien plus d'intensité leur activité fonctionnelle, et avec elle plus de force pour résister aux déperditions de poids. »

Peau. — A perdu 0,333 ?

Graisse. — Perte énorme, elle a été de 0,933 ; je crois même, dit

M. Chossat, qu'en général la disparition de la graisse était encore plus considérable que cela, car souvent on n'en découvrait plus du tout.

Système osseux. — La perte des os n'a été que de 0,167. Il résulte de là que le système osseux n'éprouve qu'une perte très faible comparativement à celle des autres appareils du corps.

Système nerveux. — M. Chossat réunit sous un chef unique le cerveau et la moelle épinière ; un résultat très curieux de ces expériences, c'est de voir, au milieu des pertes de tous les organes, le système nerveux conserver presque intégralement son poids.

Yeux. — Ils fournissent un nouvel exemple d'organes qui ne diminuent sensiblement pas de poids par l'inanitiation. C'est là certainement un fait de nutrition très remarquable que celui d'organes perdant aussi facilement après la mort, et qui pendant l'inanitiation conservent tous les liquides dont ils sont pénétrés, tandis que les organes les plus solides du corps perdent souvent une portion très considérable de leurs poids.

On a noté l'ulcération de la cornée et d'autres affections de l'œil dans certains cas d'alimentation incomplète ; mais ces faits ne se sont pas présentés dans les expériences de M. Chossat.

Si l'on considère la masse du corps, on peut dire qu'après et avec la graisse qui disparaît presque complètement, c'est le système musculaire qui supporte la plus grande partie de la perte du corps. En sorte, dit M. Chossat, que si la faculté locomotrice a été donnée à l'animal, principalement en vue de son alimentation, dans le cas d'alimentation insuffisante, ce sont les organes locomoteurs eux-mêmes qui servent surtout à le sustenter.

Influence de l'inanition sur les principales fonctions. — Les annales de la science et de l'histoire renferment de très nombreuses observations d'aliénés, de naufragés, de mineurs, d'assiégés, de prisonniers, de condamnés, etc., qui ont enduré la privation d'aliments. J'interrogerai rarement ces histoires, souvent empreintes d'exagération, ces observations isolées qui ne portent point le cachet de la science moderne.

Digestion. — Au premier abord on pourrait penser que plus une alimentation est insuffisante pour la quantité, plus le sentiment de la faim se fait sentir avec énergie. Cela est vrai dans le début de l'inanition. Il n'en est pas toujours ainsi dans ses périodes avancées. Le docteur Soviche a donné (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, t. XVI, p. 207) une relation fort intéressante sur les sensations éprouvées par huit mineurs enfermés pendant 135 heures dans la houillère du Bois-Monzil. Je ne puis résister au plaisir de donner un fragment étendu de ce récit, qui nous offre un exemple admirable de charité, et qui pourra servir d'appui à cette proposition hygiénique fondamentale, que dans les grands désastres, la fermeté d'âme donne à l'homme une

incroyable puissance pour résister aux maux qui sont venus fondre sur lui.

« On croyait généralement que ces huit malheureux mineurs, n'ayant point pris de nourriture pendant cinq jours, devaient éprouver les tourments les plus affreux de la faim, au moment où la sonde pénétra dans leur galerie; mais, d'après leurs déclarations, cette longue abstinence leur a été peu pénible; tous ont déclaré n'avoir point éprouvé des tiraillements d'estomac. L'explication de ce phénomène est d'ailleurs assez facile. Au milieu de l'air vicié et humide dans lequel ils vivaient, tous les organes perdaient de plus en plus leur énergie vitale : le cœur ne chassait le sang qu'avec peine vers les extrémités; la transpiration devenait nulle, il y avait peu de déperdition. Les fonctions de la vie ayant ainsi moins d'activité, les besoins d'assimilation ne pouvaient se faire ressentir avec force, et l'irritabilité de l'estomac était pour ainsi dire assoupie. Cependant l'un d'eux avait mangé une partie de sa chemise, un autre rongé ses bretelles de cuir, et un troisième avait essayé d'avaler la mèche de sa lampe. Questionnés à ce sujet, ils répondirent tous qu'ils ne s'étaient portés à cette extrémité que par précaution et pour se donner des forces. Telles furent leurs propres expressions.

» Dès le premier jour ils s'étaient partagé une demi-livre de pain, un morceau de fromage et deux verres de vin, que l'un d'eux avait apportés dans la mine, et qu'il ne voulut point garder pour lui seul, et deux autres, qui avaient mangé avant d'entrer dans la mine, ne voulurent point prendre part à la distribution, disant qu'ils ne devaient pas *mourir plus tard que les autres*. Quant aux angoisses de la soif, que l'on sait encore être plus intolérables que celles de la faim, elles leur furent totalement inconnues; ils avaient à leur disposition une eau qui n'avait rien d'impur, et ils ne songèrent à aller boire que le quatrième jour de leur emprisonnement. »

Bien que les mineurs de la houillère du Bois-Monzil aient été dans des conditions toutes particulières d'extrême humidité et de défaut d'aération, le fait de l'absence de ce sentiment irrésistible de la faim n'en est pas moins très intéressant à noter. D'autres relations nous montrent qu'il n'en est pas toujours ainsi. Il est cependant bien certain, d'après les anciennes expériences de Spallanzani, d'après les observations plus récentes rapportées par Blondlot, que la sécrétion du suc gastrique n'est abondante qu'en présence de l'aliment ou d'un corps qui le simule. J'ajoute cette restriction, car pour étudier le suc gastrique pur, sans qu'il soit altéré par la présence d'un aliment sur lequel il ait de l'action, nous avons eu recours à deux moyens, que nous avons décrit page 122, où l'aliment n'était que simulé.

Dans toutes nos observations, de même que dans celles de M. Blondlot, pour obtenir du suc gastrique, il faut l'intervention d'un aliment.

On comprend alors sans peine comment, dans le cas d'alimentation insuffisante, ou mieux d'abstinence continue, la sécrétion d'acide cessant, le sentiment de la faim s'éteint graduellement. C'est un fait de la plus grande importance pratique, et sur lequel je ne saurais trop vivement appeler l'attention du médecin, qui trouvera les applications les plus heureuses dans les maladies, et surtout dans les convalescences. Ne vous laissez pas abuser par l'anéantissement de ce sentiment de la faim, dans les maladies aiguës, quand l'alimentation insuffisante aura produit son effet thérapeutique. Au jour de la convalescence, réveillez peu à peu par quelques cuillerées de bouillon (qui est en quelque sorte pour l'homme ce qu'était ce morceau de viande appétissant que nous présentions au chien affamé) cette sécrétion du suc gastrique qui avait été suspendue, et sans laquelle il n'y a point de digestion stomacale possible.

M. Chossat a rapporté (*loc. cit.*, p. 48) des expériences très intéressantes sur l'inactivité de la digestion stomacale dans des cas d'alimentation insuffisante. La petite quantité d'aliments fournis aux animaux n'a pas toujours été gardée et digérée. Dans les trois quarts des cas, les choses se sont passées comme il suit : « L'animal s'affaiblissant par le trop peu d'aliments, la puissance digestive diminuait en proportion; l'aliment n était plus digéré en totalité, il s'entassait petit à petit dans le jabot, et il en résultait : ou bien des vomissements au moyen desquels l'animal se débarrassait du trop-plein de son jabot; ou bien de la diarrhée; ou bien enfin, lors de l'autopsie, la présence dans le jabot et l'estomac de quantités plus ou moins grandes de blé non digéré. »

Ces observations expliquent très bien, après une alimentation insuffisante, l'utilité si bien appréciée, dans un très grand nombre de circonstances, de ne revenir que graduellement, et avec des précautions très grandes, à une alimentation normale.

Ceux des naufragés de la *Méduse* qui voulurent, à toute force, prendre d'abord des aliments solides, payèrent cher leur imprudence : ils éprouvèrent des douleurs intolérables et des vomissements ; trois d'entre eux succombèrent plus tard à la dysenterie ou à la fièvre typhoïde. Il faut donc nourrir graduellement les gens exténués par l'abstinence, comme on réchauffe peu à peu les individus qui ont été engourdis par le froid.

Circulation. — M. Chossat a constaté, chez les animaux inanitiés, que, le dernier jour de la vie, le cœur se ralentissait et s'affaiblissait par degré. Chez l'accusé qui s'est laissé mourir de faim à Toulouse, le pouls est tombé à 37 pulsations par minute. Règle générale, dans le cas d'inanition, le pouls est faible ainsi que le choc du cœur contre la paroi thoracique. Dans la période extrême, le pouls devient filiforme; lorsque le mal débute et tant qu'il en est à ses premiers degrés, il n'altère

point la fréquence du pouls, mais à un degré plus avancé, le pouls prend de la fréquence, sans que pour cela il y ait concomitance nécessaire de chaleur morbide.

Respiration. — Dans leurs admirables recherches sur la respiration, MM. V. Regnault et Reiset ont fait des expériences du plus haut intérêt sur la respiration des animaux soumis à une alimentation insuffisante.

« Lorsque les animaux sont à l'inanition, ils absorbent souvent de l'azote, et la proportion de l'azote absorbé varie entre les mêmes limites que celle de l'azote exhalé dans les cas où les animaux sont soumis à leur régime habituel. L'absorption de l'azote s'est montrée, presque constamment, chez les oiseaux à l'inanition, mais très rarement chez les mammifères.

» Lorsque, après avoir été pendant plusieurs jours à l'inanition, l'animal est soumis à un régime alimentaire très différent de son régime habituel, il absorbe souvent encore de l'azote pendant quelque temps, probablement jusqu'à ce qu'il se soit fait à un nouveau régime; il rentre alors dans le cas général et dégage de l'azote. Ce fait n'a été constaté que sur des poules qui, après avoir été plusieurs jours à l'inanition, échangeaient leur régime de viande seule. »

Chez les animaux soumis à l'inanition, la respiration tend graduellement à se ralentir à mesure que l'inanitiation se prolonge; le dernier jour elle est plus lente, mais quoiqu'elle baisse à mesure que le refroidissement fait des progrès, elle s'accélère aux approches de la mort, jusqu'à devenir haletante. Mais il est extrêmement probable, dit M. Chossat, qu'à cette heure extrême ce n'est qu'un effet apparent déterminé par le mouvement convulsif des muscles; ce que l'on peut conclure du refroidissement graduel du corps, de la teinte bleuâtre qu'on observe aux extrémités, de ce que le poids du corps, dans les dernières heures de la vie, ne varie pas sensiblement chez les animaux qui n'ont point eu pendant ce temps d'évacuations abdominales.

L'inanition a généralement pour effet de diminuer les sécrétions. La salive est rare, la sécrétion du suc gastrique est peut-être complètement arrêtée ou au moins considérablement diminuée. C'est un fait annoncé par plusieurs observateurs et dont nous avons souvent vérifié l'exactitude. Cette diminution dans la proportion de salive et de suc gastrique est accompagnée de fétidité de l'haleine.

On peut admettre, sauf de très rares exceptions, que les *sécrétions* contenant des ferments digestifs (salive, suc gastrique, suc pancréatique, suc intestinal) sont supprimées pendant l'inanition qui, chez les nourrices, détermine l'agalaxie (1). *Excrétions*, diminution considérable

(1) J'ai examiné les urines d'un homme de cinquante ans, depuis longtemps sous le coup de l'alimentation insuffisante, qui, cinq jours avant de recueillir cette urine, n'avait

dans l'excrétion de l'acide carbonique et de l'urée. L'urine est toujours, dans l'inanition, semblable à celle d'un carnivore, même chez un herbivore : car alors il vit aux dépens de lui-même. Les excrétions épidermoïdales sont ou stationnaires ou augmentées et souvent fétides : l'exhalation pulmonaire est également fétide.

Fonctions de relation. — Dans les premiers temps de l'inanition on éprouve le sentiment de la faim et de la soif, puis apparaît l'agitation, quelquefois accompagnée d'insomnie, de délire, puis survient la faiblesse, la dépression suivie de stupeur, de dilatation des pupilles, de collapsus général qui précède la mort qui est quelquefois annoncée par quelques convulsions.

Calorification. — La plupart des auteurs qui ont décrit les phénomènes observés pendant l'inanition ont noté l'abaissement de température. M. Guislain insiste sur le caractère du refroidissement du corps chez les aliénés inanitiés. Le docteur Desbarreaux a noté que la température du corps de Granié a baissé jusqu'à 19 degrés Réaumur.

M. Chossat a exécuté de nombreuses expériences sur l'influence de l'inanitiation sur la calorification. Il s'est d'abord occupé de l'oscillation diurne de la chaleur animale chez les animaux ayant une nourriture suffisante, et il a obtenu une différence moyenne de 0°,74 entre la chaleur animale de midi et celle de minuit. Le docteur Prout, dans ses expériences sur la variation de la proportion d'acide carbonique dans l'air expiré à différentes époques du jour, avait déjà constaté que cette proportion est à son maximum vers midi et à son minimum vers minuit. Les expériences de M. Chossat sur la chaleur animale pendant l'inanitiation ont donné des différences beaucoup plus considérables pour l'oscillation diurne que celles observées avec un régime suffisant. Il les résume ainsi : « 1° L'oscillation diurne et moyenne de la chaleur animale, qui dans l'état normal de l'alimentation est = 0°,74, devient dans l'inanitiation = 3°,28. »

L'oscillation diurne inanitiale est d'autant plus étendue que l'inanition a déjà fait plus de progrès ; de telle façon que l'oscillation de la fin de l'expérience est à peu près double de celle du début. Les heures de midi et de minuit sont bien, sans doute, les époques du maximum et du minimum de la chaleur animale, mais l'oscillation diurne n'attend pas ces heures-là pour se développer. C'est ainsi que, pendant les différentes parties du jour proprement dit, la chaleur se rapproche plus ou moins de celle du midi ; tandis que pendant la nuit elle se rapproche de celle de minuit. Enfin, dans le cours d'une même expérience, l'abaissement nocturne se prolonge d'autant plus avant dans la matinée et

bu que de la décoction de chiendent avec de la groseille. La quantité en vingt-quatre heures a été de 1l,05 au lieu de 1l,25 ; le degré densimétrique 6 au lieu de 20. La somme de matériaux fixes, 12 grammes au lieu de 50, et 5,4 d'urée au lieu de 25.

commence d'autant plus tôt dans l'après-midi, que l'animal se trouve déjà plus affaibli par la durée préalable de l'inanition.

La chaleur animale, dans le dernier jour de la vie, présente des changements très importants à noter. La moyenne du refroidissement successif d'un jour à l'autre, depuis le premier jusqu'au pénultième jour, a été de 0°,3 par jour dans les expériences de M. Chossat. Ce refroidissement successif et journalier prend subitement, le dernier jour de la vie, un accroissement considérable. En combinant toutes ses observations, M. Chossat a obtenu un refroidissement moyen de 1°,29 par heure, c'est-à-dire un refroidissement cent trois fois plus rapide que celui des jours précédents.

L'abaissement total, depuis le premier jusqu'à la fin du dernier jour, a été, en moyenne, de 16°,3 dans l'expérience de M. Chossat. Le degré de chaleur auquel la mort est survenue a été, en moyenne, de 24°,9. La chaleur minimum, au moment de la mort, a été de 18°,5; la chaleur maximum de 34°,2. Il est à remarquer, dit M. P. Bérard, que c'est le degré d'abaissement auquel parviennent les animaux qu'on fait périr dans les mélanges frigorifiques.

Dans les expériences de M. Chossat, la mort est arrivée généralement et indifféremment entre 18 et 30 degrés, très rarement au-dessus de 30 degrés. Une circonstance digne d'être remarquée, c'est que l'inanition, en se prolongeant, rend les animaux tellement faibles (surtout lorsque le refroidissement initial a déjà commencé), qu'une cause assez légère suffit quelquefois pour amener une syncope mortelle.

Il résulte des observations de M. Chossat, que l'inanition a pour effet d'accroître progressivement l'oscillation diurne de la chaleur, jusqu'à ce que le refroidissement devienne assez grand pour que la réaction diurne ascensionnelle ne s'opère plus ou presque plus et que l'animal périsse.

Voici les observations qui se rapportent à l'heure de la mort. En divisant les vingt-quatre heures en deux périodes de douze heures, l'une de midi à minuit, et l'autre de minuit à midi, on voit, en consultant les tableaux de M. Chossat, « que la mortalité de midi à minuit a beaucoup dépassé celle de minuit à midi, d'où résulte la conséquence intéressante que l'époque maximum de la mort est celle de l'abaissement de la chaleur animale par le développement de l'influence nocturne, et l'époque minimum celle où la réaction diurne tendrait à faire remonter la chaleur. C'est ainsi, ajoute-t-il, que l'époque de la mort se lie aux phénomènes des jours précédents. Dans ceux-ci nous avons vu le refroidissement nocturne augmenter de plus en plus, depuis le premier jusqu'au pénultième jour, et le dernier jour c'est à l'époque où l'abaissement nocturne devait s'établir, que le refroidissement final a eu lieu et que la mort s'est effectuée. On peut donc dire que l'abaissement nocturne

des jours précédents n'était qu'un commencement de mort arrêté par une action subséquente, et ce n'est que lorsque les pouvoirs de réaction ont été tout à fait épuisés, que l'influence nocturne a pu prendre le dessus, achever le refroidissement et amener la mort. Et ces pouvoirs de réaction conservatrice sont tellement puissants, que, même pendant le refroidissement final, la chaleur était déjà descendue aux environs de 34 degrés. On voit quelquefois ce refroidissement final s'arrêter pendant plusieurs heures, pour recommencer ensuite et se terminer par la mort. »

Durée de la vie dans l'inanition. — Depuis Pline, qui a dit que la privation d'aliments n'entraînait pas nécessairement la mort à sept jours, et que quelques hommes étaient allés jusqu'à onze jours (*Hist. nat.*, liv. C, 118), les auteurs ont rapporté un grand nombre d'exemples où la mort par suite d'abstinence absolue des aliments est arrivée à des termes assez éloignés.

La durée de la vie doit être très différente suivant les conditions de température : à 37°,5, elle devrait durer indéfiniment ; mais dans l'inanition, l'oxygène inspiré se combine avec les matériaux du corps pour produire de la chaleur, qu'on perd par l'évaporation de l'eau, et tout mouvement impose une dépense qu'il faut compenser ; quoi qu'il en soit on peut dire que, toutes choses égales, plus la température est basse plus tôt la mort arrive.

Les observations sur l'inanition éclairent de la manière la plus heureuse, en forçant les résultats, tout ce qui a trait à la misère physiologique. Sans doute dans la misère physiologique déterminée par privation absolue d'aliments, on arrive aux derniers termes plus promptement et autrement que par suite de l'alimentation insuffisante, mais les faits n'en sont pas moins absolument comparables. Voilà pourquoi je crois utile de rappeler les désordres anatomiques déterminés par l'inanition, en ce qu'ils ont de plus essentiel, en donnant la répartition de la perte du poids du corps entre les divers organes ; perte moyenne 0,400 :

Sang	0,600	Foie	0,520
Muscles	0,435	Rate	0,714
Cœur	0,469	Reins	0,379
Poumons	0,225	Peau	0,334
Estomac	0,334	Graisse	0,983
Intestins	0,424	Système nerveux	0,167

Famines et disettes. — Si les famines et les disettes ne déterminent pas aussi constamment la mort que l'inanition prolongée jusqu'à ses dernières limites, on doit cependant les considérer comme les plus grandes causes de dépopulation ; elles amènent à leur suite la ruine de l'économie animale. Ce sont bien, comme dans l'inanition, les *formes aiguës de la misère physiologique ;* car dans les années de famine la

misère physiologique apparaît dans un temps relativement court et elle est accompagnée ou suivie des plus grandes complications. Je reproduis dans l'Appendice plusieurs parties d'une conférence intitulée *Du blé au point du vue de l'hygiène* (1), dans laquelle j'ai cherché à apprécier l'influence des disettes et des famines sur le mouvement de la population, et les moyens auxquels on doit avoir recours pour les conjurer. C'est bien là l'hygiène étiologique envisagée dans ses plus grands côtés.

Je vais rappeler les dernières famines qui ont régné en Europe dans le dix-neuvième siècle, et indiquer les maladies qui ont marché à leur suite. La *famine de* 1816 *et* 1817 a été déterminée par les malheurs de l'invasion et les pluies continuelles de 1816. J'en ai donné la relation à la page 276 à laquelle je renvoie. J'ajouterai ici, d'après Millot, que l'influence dépopulatrice de la famine de 1817 s'est retrouvée d'une façon très marquée, à *vingt ans de là*, sur les jeunes gens appelés au tirage pour le recrutement. En 1837 qui répond à 1817, on constate pour cette année un déficit considérable; et, chose remarquable, ce déficit, qui varie, selon les départements, entre 5 pour 100 et 17 pour 100, est partout en rapport avec le prix du blé, c'est-à-dire plus grand là où le blé fut plus cher vingt ans auparavant, moins grand dans les lieux où son prix fut modéré.

Ce résultat fut frappant, surtout pour les départements du Bas et du Haut-Rhin, de la Moselle, de la Meurthe, de la Meuse, de l'Aisne, du Nord, de l'Ain, etc., qui sont ceux où l'on a éprouvé une véritable disette. C'est au point que, dans plusieurs de ces départements, les mois d'avril, mai, juin, juillet, qui comptent toujours le plus grand nombre des conceptions, n'en ont eu, en 1817, que le *minimum*, et que l'on voit les naissances diminuer chaque mois, à dater de février 1817, jusqu'à février, mars et même avril 1818, et augmenter ensuite chaque mois pendant tout le reste de cette dernière année.

Les naissances dans les communes rurales de tout le royaume des Pays-Bas montrent la même chose ou à peu près, tandis que pour les villes, l'influence de la disette de 1816 et 1817 a été bien moins marquée, parce que la disette y a fait moins sentir son influence. Ces résultats sont d'ailleurs d'accord avec l'observation de tous les temps et de tous les lieux, qui prouve que la disette produit la stérilité, non seulement pour les hommes, mais aussi pour les animaux.

La *famine de* 1846-1847, qui a ravagé l'Irlande, les Flandres, l'Allemagne, qui a fait périr en Europe près d'un million d'hommes, a été surtout causée par l'invasion subite de la maladie des pommes de terre (voy. p. 248) et par l'extrême sécheresse de l'année 1846. Outre les maux

(1) Bouchardat, *Du blé au point de vue de l'hygiène publique* (*Revue des cours scientifiques*, 27 octobre 1866).

qui suivent les formes les plus aiguës de la misère physiologique, cette famine a été accompagnée du développement du *typhus fever*. Nous reviendrons sur cette grande question étiologique dans la partie de cet ouvrage consacrée aux maladies contagieuses. Je donne dans l'Appendice la relation des maux qui affligèrent les Flandres à la suite de cette famine.

Famine de Finlande. — Pendant plusieurs années la quantité de chaleur ne fut pas suffisante en Finlande pour assurer la maturité de l'orge; une horrible famine en fut la conséquence. J'annonçai alors au gouverneur de cette province que le *typhus fever* serait la suite de cette famine. Cette triste prédiction s'est vérifiée, et le typhus se propagea de proche en proche jusqu'à l'Allemagne du Nord.

Famine de l'Algérie. — A la suite d'une sécheresse exceptionnelle et des ravages causés par les sauterelles en 1867, la famine éprouva cruellement les populations arabes de l'Algérie. Cette famine succédait au choléra, elle fit plus de cent mille victimes. Ceux qui ne moururent pas d'inanition furent frappés par le typhus dont j'avais annoncé la genèse dès que l'intensité de la famine me fut connue.

Maladies autres que le typhus se développant sous l'influence des famines. — Plusieurs maladies autres que le *typhus fever* paraissent se développer sous l'influence des famines, ou de l'usage prolongé d'aliments avariés; je citerai spécialement la peste, la fièvre à rechutes ou récurrente (*Relapsing fever*), ou d'autres affections non contagieuses, comme l'acrodynie, l'ergotisme, la pellagre, etc. Je reviendrai sur l'étiologie de ces affections dans la suite de cet ouvrage.

Maladies contagieuses devenant épidémiques sous l'influence des famines. — Quand la fièvre typhoïde, la variole, sévissent parmi les populations affamées, ces maladies peuvent prendre d'énormes proportions. Nous en avons eu à Paris, dans les derniers mois du siège, un terrible exemple. Toute la population parisienne était sous l'empire de la misère physiologique, le chiffre de la mortalité par suite de variole et de fièvre typhoïde était énorme et croissait de jour en jour.

A la suite de la guerre, nous avons été sous l'imminence de la famine: 1° privations atteignant les dernières limites; 2° ravages de la guerre: 3° réquisitions de grains par les ennemis; 4° typhus contagieux du gros bétail; 5° récoltes de grains et de vins en 1871 désastreuses. La famine fut conjurée: 1° par les secours aussi généreux qu'empressés de nos voisins; 2° par l'activité et la science financière prodigieuse du gouvernement de Thiers et de son ministre des finances Pouyer-Quertier; 3° par la renaissance immédiate du commerce d'exportation; 4° par le transport en retour des grains de l'Amérique (la boulangerie des hôpitaux a été approvisionnée de grains provenant du Chili). Les chemins

de fer ont rendu la distribution de ces grains facile dans les moindres bourgades.

On voit par ce rapide exposé quels immenses secours l'hygiène reçoit des découvertes d'applications de la science moderne. Je reproduis dans l'Appendice une note sur les moyens les plus convenables pour prévenir les disettes.

Je terminerai cette étude sur les formes aiguës de la misère physiologique en disant : quand l'huile qui alimentait une lampe est consommée elle s'éteint. C'est la fidèle image de l'*inanition*. Quand les matériaux de calorification ou ceux qui pouvaient leur donner naissance sont épuisés, la température s'abaisse à un degré tel que les phénomènes de la vie ne peuvent s'accomplir, la mort arrive. Dans les *disettes* et les *famines* la privation n'est point absolue, mais si nous continuons la comparaison de la lampe, nous dirons : la lumière ne s'éteint pas, parce qu'il reste encore quelques faibles provisions, mais le moindre souffle des vents suffit pour produire cet effet.

Causes lentes ou chroniques de la misère physiologique. — Nous avons traité des formes aiguës de la misère (disettes et famines), des maux qu'elles entraînent à leur suite. Nous allons maintenant aborder l'étude de ses formes chroniques. Le caractère commun est toujours celui-ci : *continuité d'insuffisance ou d'irrégularité de la dépense eu égard aux besoins de l'organisation*. Nous considérons d'abord la misèr du pauvre, qui a pour caractéristique l'insuffisance ou l'irrégularité de satisfaction des besoins réels par défaut de ressources ; puis nous étudierons l'insuffisance, l'irrégularité continue de la dépense, qui caractérise la *misère du riche* et qui conduit comme celle du pauvre à la *misère physiologique*, parce qu'elle abaisse de même la puissance de résistance aux causes des maladies.

Misère par privation. — *Pauvreté, misère inscrite aux bureaux de bienfaisance*. — J'ai à bien des reprises traité, soit dans mon cours, soit dans des conférences (1), ce sujet de la misère, le plus important de

(1) Voici en quels termes, dans une conférence où étaient réunis un grand nombre d'ouvriers, j'entrai en matière :

Certes il ne me serait jamais venu dans la pensée d'aborder ici ce grave et périlleux sujet de l'étude de la misère, si je n'avais eu pour but que de sonder une plaie incurable. Assez d'autres plus autorisés que moi l'ont fait déjà ; mais j'ai l'espérance qu'en exposant des vues nouvelles *sur la nature de la misere*, je la ferai mieux connaître ; qu'en traçant le tableau exact des maux qu'elle entraîne à sa suite, j'ouvrirai des yeux qui se sont involontairement fermés. Je serai bien recompensé de mes efforts si je puis contribuer pour ma part, sinon à faire disparaître, au moins à amoindrir le mal qui, jusqu'ici, dans tous les temps, dans tous les lieux, a pesé le plus durement sur l'humanité. Je ne me dissimule pas qu'en cherchant à exposer devant un auditoire des deux sexes composé de personnes de tout âge et diversement préparées, les questions abstraites qui

l'hygiène. Après des méditations, de nombreux essais, voici l'ordre que j'ai adopté : 1° nature de la misère par privation; 2° preuves qu'elle conduit à la misère physiologique; 3° quelques exemples de conditions sociales d'individus endurant la misère; 4° effets généraux de la misère; 5° causes de la misère, ses remèdes; 6° misère du riche; 7° sur les moyens de prévenir la misère physiologique; 8° principales maladies qui marchent à sa suite, prophylaxie de ces maladies.

Nature de la misère. — Laissons pour un moment de côté les nécessités que notre civilisation raffinée a créées, nous pouvons définir la misère en disant : *c'est le défaut de satisfaction de nos besoins réels.* Pour bien la connaître, pour avoir des notions exactes sur sa nature, il faut donc tout d'abord apprécier scientifiquement le nombre et la mesure de ces besoins.

Certes nous sommes en présence d'un problème qui n'est pas sans difficultés, aussi j'ai cherché mes preuves non seulement en interrogeant nos désirs, nos aspirations, pour connaître nos besoins, mais aussi en appréciant le but physiologique dominant de leur satisfaction, et en déroulant un à un tous les maux qui naissent quand la misère réelle pèse sur l'homme d'une manière continue.

Nos besoins peuvent être rangés sous cinq titres principaux; ils se rapportent : 1° à l'alimentation; 2° aux vêtements; 3° aux habitations; 4° au chauffage; 5° au travail régulier de tous les organes.

Si nous voulons nous représenter un homme dans l'aisance, un ouvrier dont le sort est digne d'envie, ne disons-nous pas : il est convenablement nourri, bien vêtu, bien logé? Quand la bise souffle, le feu brille dans son âtre; il a un travail régulier qui lui permet de développer les forces de son corps et de son esprit. Ceci posé, nous pouvons chercher maintenant d'où naissent nos besoins réels dans ce qu'ils ont de plus essentiel, et quel but est atteint par leur légitime satisfaction. Dans nos

se rapportent à la nature de la misère, je me trouverai en présence de difficultés sérieuses. Je dirai, avec un des écrivains les plus sympathiques, M. Paul Janet : « Quelques personnes pourront s'étonner de voir la philosophie abandonner la langue sévère de la science pour la langue populaire, et les grands problèmes scientifiques pour les problèmes plus à la portée de tout le monde. Mais on peut dire qu'il en a été ainsi de tous les temps. Il y a toujours eu deux philosophies : l'une, hardie, savante, qui aspire à pénétrer les derniers secrets des choses par la force de la méthode; l'autre, moins ambitieuse, qui se contente de résumer les règles pratiques sans les accompagner de rigoureuses démonstrations, mais elle doit toujours s'appuyer sur elle. »

L'antiquité ne renfermait pas la philosophie dans l'école, elle savait parler un langage familier, elle aimait à entretenir les hommes de leurs devoirs : elle ne se lassait pas de traiter des intérêts de la vie humaine et des objets les moins éloignés de nous, la richesse, la pauvreté, la fortune, l'amitié, la vieillesse. Le maître le plus aimé, Socrate, n'avait pas d'autres entretiens sur la place publique d'Athènes. Je crois, comme M. Paul Janet, et comme notre Arago l'a si bien pratiqué, que ces entretiens de philosophie moyenne, ni scientifique, ni élémentaire, mais mondaine, populaire, domestique, ayant toute la rigueur de la science sans en conserver l'aridité, répondent à un besoin de notre temps.

contrées, au moins, nos besoins principaux se rapportent à la *chaleur produite* pour réchauffer nos membres refroidis par la rigueur des hivers, à la *chaleur conservée* à l'aide des habitations, des vêtements et d'un bon coucher, et à la *chaleur interne* qui est entretenue par des aliments bien choisis.

Pour le *chauffage*, je n'ai pas besoin d'une longue démonstration. Son but principal, celui de s'opposer à l'influence du froid extérieur sur notre organisme, est évident pour tous.

Faut-il ajouter que, tandis que le pauvre grelotte dans sa mansarde à la flamme, hélas ! trop rapide de ces minces cotterets, celui qui vit dans l'opulence se promène au milieu des hivers dans de vastes appartements maintenus à une douce température par de puissants calorifères. Ne les envions pas trop cependant ces merveilleux moyens de chauffage, ils peuvent convenir aux vieillards caducs qui s'enrhument au coin du feu, ou à ces pauvres phthisiques qui, pendant le froid des hivers, ont tant à redouter les bronchites qui compliquent si fâcheusement leur mal. Pour un adulte bien portant, rien de mieux que les cheminées, où la flamme pétillante du chêne de nos anciennes forêts druidiques réjouit les sens, ranime le corps. On perd, il est vrai, beaucoup de chaleur, mais on peut facilement se réchauffer les pieds et avoir la tête fraîche, introduire de l'air frais dans les poumons. Résultat qu'on ne peut obtenir à l'aide des calorifères qui, pour les hommes très occupés, peuvent devenir une cause de congestion, quand la température, par une négligence trop fréquente, s'élève au delà des limites convenables. Quoi qu'il en soit, reconnaissons que le manque d'un chauffage suffisant est une des privations les plus dures que puisse endurer un homme affaibli. Passons maintenant aux moyens dont nous pouvons disposer pour conserver notre chaleur. Ces moyens se rapportent aux vêtements, aux lits, aux habitations. Pour vous, mesdames, disais-je dans mes conférences, le but principal des vêtements c'est de donner du relief à la beauté; mais pour nous il est un autre but plus réel, dans nos climats au moins, que vous comprendrez mieux cet hiver, quand la bise glaciale contrastera avec la chaleur que nous endurons aujourd'hui, dans notre amphithéâtre si bien rempli et si mal ventilé. Ce but, c'est de nous permettre de résister au froid sans dommage et sans souffrance. Les gilets de flanelle, de bons vêtements de laine, comme les plus riches fourrures, ne constituent-ils pas les moyens les plus efficaces de nous garantir du froid extérieur et de prévenir les chances de refroidissements non suivis de réaction, qui pour tant d'individualités peuvent devenir causes de maladie ? Pendant la nuit, quand notre corps est immobile, nous produisons moins de chaleur; nous serions bientôt refroidis si nous ne nous entourions, pendant notre sommeil, de corps mauvais conducteurs du calorique. L'homme dans l'aisance ne se prive pas pendant l'hiver

de bonnes couvertures, de moelleux édredons. Ces lits de plumes, ces matelas de bonne laine ne sont pas seulement utiles parce qu'ils reposent mollement nos membres fatigués, mais aussi parce qu'ils nous protégent merveilleusement contre les chances du refroidissement nocturne, aussi regardons-nous comme de mauvaises inventions celles qui consistent à remplacer les matelas de laine par des élastiques métalliques. Je ne puis cependant approuver sans restriction ces lits moelleux que recherchent les efféminés.

Nous allons maintenant étudier les conditions que doivent remplir nos maisons.

Habitations. — Le principal but hygiénique des habitations c'est de s'opposer aux intempéries. Chez nous, au moins, les habitations malsaines sont celles qui défendent incomplètement du froid ou nous exposent à ses rigueurs; j'ai déjà, dans mon mémoire sur l'étiologie de la tuberculisation (1), exprimé la même pensée. Quelles sont, disais-je, les habitations du pauvre dans les grandes villes? Des mansardes exposées à tous les vents et par conséquent froides, des rez-de-chaussée dont les murs sont toujours imprégnés d'eau comme des alcarazas, et par conséquent froids. Grelotter l'hiver dans un grenier; être soumis en été dans les rez-de-chaussée humides à des refroidissements non suivis de réaction; être exposé aux mêmes inconvénients dans les maisons nouvellement construites, dont les intérieurs sont divisés par des cloisons en plâtre encore gorgées d'eau: voilà bien les principaux vices des habitations, si l'on ne s'arrête qu'aux choses qui peuvent déterminer des maladies.

Quand il s'agit de préciser les causes de l'insalubrité des habitations, on manque rarement tout d'abord d'incriminer les amas d'immondices, la putréfaction des débris des matières animales, les produits d'excrétion de toute nature. Certes ce sont de graves conditions d'incommodité qu'on doit s'efforcer d'éloigner; mais il ne faut pas exagérer. La putréfaction des substances animales, qui affecte si péniblement notre odorat, ne devient cause de maladies que dans des conditions tout à fait exceptionnelles. En plaçant au premier rang cette cause d'insalubrité, les commissions des logements insalubres poursuivent ainsi l'ombre du mal. On incrimine aussi bien souvent l'étroitesse des chambres, la privation de lumière. Nous le reconnaissons. C'est une chose favorable pour la santé de pouvoir jouir à son gré de l'influence vivifiante des rayons du soleil, de vivre dans un appartement bien aéré: mais quand on examine les choses de près, on ne manque pas de reconnaître que presque toujours l'air ne fait pas défaut dans ces demeures étroites, elles pèchent plus souvent par l'absence ou de déplorables dispositions des appareils de

(1) Supplément à l'*Annuaire de thérapeutique* de 1861, p. 23.

chauffage. L'encombrement est un mal bien autrement redoutable, mais il ne le devient que dans les temps d'épidémie. L'administration ne saurait alors déployer trop d'énergie pour dissiper les foyers du mal.

Dans les temps ordinaires, la grande cause d'insalubrité des habitations, c'est qu'ils défendent mal contre le froid ou qu'ils nous exposent aux refroidissements. Si nous recherchons quelles sont, dans nos grandes villes, les habitations du riche, nous trouvons que ce sont les premiers et les deuxièmes étages qui sont les mieux protégés contre le froid, situés sur de larges boulevards, et vivifiés par les rayons du soleil qui les éclairent et les échauffent.

Nous voici arrivés à la grande question de l'alimentation. Pour bien comprendre le but physiologique que remplit chacune des matières qui interviennent dans la composition de l'aliment, il est nécessaire de poser quelques principes.

L'aliment complet, nous l'avons dit, est celui qui répare les pertes incessantes de l'organisme et qui, dans certaines conditions, pourvoit à l'accroissement. Pour connaître les besoins divers auxquels il doit satisfaire, nous allons prendre pour exemple, pour type, le lait de la femme, c'est l'aliment complet du jeune enfant. Nous allons le décomposer successivement dans ses parties essentielles. J'ai traité ce sujet page 135, avec tous les détails nécessaires. Sur 1000 parties le lait de la femme contient 890 parties d'eau et 110 de matières solides. Nous allons ordonner les matériaux alimentaires qui composent ces 110 parties, en ayant égard au rôle qu'ils remplissent et aux trois grands besoins de la nutrition auxquels ils sont destinés à satisfaire :

Matériaux destinés à réparer les pertes principales du corps, à pourvoir à l'accroissement (aliments azotés, ou de la réparation, *caséine, albumine*)		13,5
Matériaux inorganiques destinés à réparer les pertes et à pourvoir au développement en matières salines des os, sang, muscles, organes divers (*phosphates, chlorures*, etc.)		1,5
Matériaux destinés plus spécialement à fournir de la chaleur; aliments de la respiration ou de la calorification	*beurre*.. 21 lactine.. 74	95,0

Ainsi, sur les 110 grammes de matériaux fixes pour 1000 qui constituent le lait de la femme, 95 ont pour but principal d'être détruits dans notre corps sous l'influence de l'air introduit par les poumons. Quelle proportion élevée des aliments qui ne servent qu'à entretenir la chaleur ! Leur utilisation nous permet de conserver, au cœur des plus rudes hivers, une température constante de 37°,5 en résistant au froid extérieur, qui est bien dans nos climats notre plus grand, notre plus constant ennemi.

Je pourrais ajouter qu'ils sont chers les aliments destinés à produire

de la chaleur dans notre corps en donnant, sous l'influence de l'oxygène introduit par la respiration, de l'eau et de l'acide carbonique, comme ils en donneraient si on les brûlait complètement à l'air. M. Liebig désigne ces matériaux dominants de notre alimentation sous le nom d'*aliments de la respiration*, je les appelle *aliments de calorification* (voy. p. 68).

Je viens de vous dire qu'ils sont chers ces aliments destinés à produire de la chaleur ; quand vous allez acheter de bonne huile d'olive, du beurre d'Isigny, il faut que votre bourse soit bien garnie. Le pauvre habitant des campagnes peut pousser loin ses privations, mais il ne peut se passer de ces matériaux de la chaleur, il les recherche même quand leur saveur laisse beaucoup à désirer. L'huile de navette est bien nauséabonde, et cependant c'est la matière la plus précieuse qui intervient dans la composition de sa soupe journalière, quand elle n'y est pas remplacée par du lard dont la rancidité inspirerait un invincible dégoût aux gourmets qui n'ont jamais faim.

Examinons ce qui arrive dans la famille de l'ouvrier, quand il survient une augmentation dans le prix des subsistances. Admettons qu'elle soit composée de cinq personnes, et que chacune d'elles consomme 500 grammes de pain par jour ; une augmentation de 5 centimes dans le prix du pain accroît la dépense de 91 fr. 75 cent. par an, somme énorme pour une pauvre famille qui vit du travail de son chef. Pour compenser ce déficit il faut s'imposer de nouvelles fatigues et diminuer sur la qualité et quelquefois sur la quantité même d'aliments indispensables. En temps ordinaire, la dépense la plus forte de l'ouvrier est celle de la nourriture ; elle s'élève communément, dit M. Villermé (*Tableau de l'état physique et moral des ouvriers employés dans les manufactures de coton, de laine et de soie*, t. II, p. 21), pour un homme, à plus de la moitié de la dépense totale ; elle atteint la moitié, rarement plus des deux tiers pour une femme, et pour un adolescent elle arrive aux trois quarts. Très souvent le père, à cause de ses habitudes de cabaret, dépense autant à lui seul que tous les autres. Quand il reste si peu de choses pour le logement, l'habillement et les autres dépenses, il est difficile, quand arrive les événements malheureux, dont peu de ménages sont exempts, de ne point réduire encore l'alimentation et de toucher bientôt à cette limite qui la rend insuffisante.

Si l'on examine de près, comme je l'ai fait bien des fois, l'ordinaire des familles de pauvres ouvriers, on est forcé de reconnaître que presque toujours l'alimentation est insuffisante, surtout pour les petits enfants, sinon pour la quantité, au moins pour la qualité et la variété. Alimentation bonne, variée, suffisante, c'est le caractère ordinaire de l'aisance ; alimentation restreinte pour la qualité et pour la variété, et par conséquent le plus souvent *insuffisante*, voilà pour nous et pour

tous ceux qui voudront bien examiner cette question de près, le critérium le plus constant, le plus sûr, de la misère.

Le travail excessif, non en rapport avec les forces et avec la réparation, c'est bien souvent pour l'homme une des plus dures nécessités et un des caractères les plus saisissants de la misère. Examinons quels sont les effets sur notre économie de ce travail au-dessus des forces et de la réparation. Lorsque l'homme se livre à un travail énergique ses poumons se dilatent plus complètement, sa respiration est précipitée, son corps s'échauffe, sa peau est baignée de sueur, il produit une grande quantité de chaleur pour rayonner avec les corps plus froids qui l'entourent et pour évaporer l'eau qui sort par tous ses pores; ajoutons qu'une partie de cette chaleur produite se transforme en force. Vous le voyez, le travail excessif a pour effet d'user trop rapidement les matériaux de calorification les plus disponibles qui sont toujours en réserve dans notre économie. Deux exemples frapperont mieux vos esprits. Des chiens qui ont été emportés pendant une longue journée par la passion de la chasse, que cherchent-ils tout d'abord en rentrant au logis? un foyer à la flamme pétillante qui les garantisse de toutes les chances de refroidissement. Et ces pauvres enfants surmenés dans les houillères de la Belgique par un travail excessif pour leurs forces, en rentrant au logis, avant de satisfaire leur appétit, on les voyait s'étendre brisés près d'un feu ardent. Le travail excessif conduit donc l'homme à un état où il est impuissant pour résister aux atteintes du froid extérieur.

Nous voici arrivé au but, nous pouvons nous faire une idée exacte de la *nature de la misère.* En négligeant des points importants sur lesquels nous aurons à revenir, nous pouvons dire, en considérant les effets du travail excessif, le but des habitations, des vêtements, de l'alimentation, du chauffage : « *La résistance insuffisante ou irrégulière au froid extérieur est le symbole le plus net de la misère.* » Telle est, suivant nous, la formule synthétique la plus exacte de la misère.

Résister régulièrement au froid pour maintenir sans efforts notre température à 37°,5, voilà notre grand besoin, celui auquel on doit satisfaire. Anticipant sur les preuves que je donnerai plus tard, je dois dire que cette légitime satisfaction peut être obtenue pour tous les hommes, pourvu que chacun veuille y aider selon ses forces. L'étude des effets de la misère va confirmer bientôt ce que je viens d'exposer et nous faire mieux connaître sa vraie nature.

La *misère par défaut de ressources* agissant continuellement conduit comme l'inanition à la *misère physiologique* : c'est une question de temps et de mesure, comme Chossat l'avait pressenti. Entre la privation absolue et la privation relative, continue, il n'y a de différence essentielle que la plus longue durée du supplice. En

étudiant l'inanition, nous avons vu que la diminution de l'acide carbonique exhalé, de la chaleur et de la force produites, marchait progressivement. Quand les ressources s'épuisent, la dépense s'amoindrit de jour en jour. Dans la misère du pauvre, qui correspond à une forme chronique de l'inanition, la dépense s'amoindrit aussi comme dans l'inanition, et dans les deux cas la misère physiologique survient nécessairement.

Exemples de conditions sociales d'individus endurant la misère. — Au premier rang des personnes endurant la misère et en souffrant cruellement, comme nous le verrons en comparant bientôt la mortalité chez le pauvre et chez le riche, ce sont les enfants. Aussi, combien l'administration de l'Assistance doit-elle avoir de sollicitude pour l'ouvrier chargé de famille ! Après les enfants, nous trouvons immédiatement les vieillards privés de force et sans épargne ; la misère croît avec l'âge. Les secours de l'Assistance publique, à Paris, marchent heureusement dans la même direction : secours exceptionnel de 5 francs par mois à soixante-douze ans, s'élevant avec les années à 16 francs, et atteignant 25 francs pour les secours dits d'hospice, et pour les vieillards sans famille de nombreux asiles. Parmi les spécimens de misères les plus tristes, dans la classe nécessiteuse (surtout parmi les jeunes filles qui habitent les grandes villes), il se trouve un grand nombre d'individus, que j'ai nommés *souffreteux d'hôpital*, plus enclins à l'indolence qu'au travail, périodiquement atteints par de légères maladies et par la misère ; pour ces deux causes, ces jeunes filles viennent réclamer les secours de l'Assistance ; peu à peu elles prennent l'habitude de vivre dans les hôpitaux, quittant l'Hôtel-Dieu pour quinze jours ou un mois, pour rentrer à la Charité. On ne peut guère se placer dans des conditions plus défavorables à l'emploi des forces ; quelques années de cette vie inactive conduisent presque toutes ces malheureuses à la tuberculisation pulmonaire, suite de la misère physiologique.

Je dois citer encore les ouvrières des fabriques et manufactures : les effets et les causes de leur misère ont été admirablement exposés par M. Jules Simon. Les ouvrières, en Angleterre, sont loin d'être plus heureuses que les nôtres. Laissons parler Léon Faucher : « Les ouvrages d'aiguille sont si peu rétribués à Londres, que les jeunes personnes qui s'y livrent ont de la peine à gagner 3 fr. 75 c. à 5 fr. par semaine, en travaillant seize à dix-huit heures par jour. Le salaire d'une brodeuse est, pour une forte journée, de 50 à 60 cent. ; les lingères obtiennent généralement 30 cent. pour coudre une chemise, et 20 à 25 cent. pour un pantalon. On ne saurait rien imaginer de plus affreux que l'existence de ces pauvres filles. Il faut qu'elles se lèvent dès quatre ou cinq heures du matin, dans toutes les saisons, pour se mettre à l'ouvrage ou pour aller recevoir les commandes des marchands. Elles travaillent sans

relâche jusque vers minuit, dans des chambres étroites, où elles sont réunies, pour plus d'économie dans l'usage du feu et de la lumière, par cinq ou par six... Cette vie sédentaire et cette application constante les vieillissent avant l'âge, quand la phthisie les épargne. Doit-on s'étonner si quelques-unes, effrayées ou rebutées de trouver le chemin de la vertu aussi rude, tendent les bras à la prostitution? »

Les *ivrognes endurcis des villes* sont tous ou presque tous sous le coup de la misère physiologique; l'alcool, qui est leur principal aliment, est rapidement brûlé ou éliminé, et les heures qui succèdent manquent de ressources de calorification. Leur appétit, au reste, est éteint (voy. p. 299); ils se contentent pour leur journée d'un sou de croûtes ou d'arlequins, comme je l'ai constaté chez les nombreux ivrognes qui se réunissaient dans un garni de l'ancienne rue Glatigny, dans la Cité. Courte était la vie de ces déclassés. Les ivrognes qui s'enivrent avec le vin (voy. p. 305) ou qui vivent en famille durent plus longtemps.

La *misère physiologique des campagnes* a pour cause une alimentation insuffisante, non en rapport avec le travail, et l'exposition fréquente aux refroidissements non suivis de réaction dans des habitations humides. Les vieillards sont amaigris, incurvés, rhumatisants. Reconnaissons que de sages améliorations se sont réalisées, et que la misère des campagnes s'est considérablement amoindrie. Pour le démontrer, je reproduis, dans une note de l'Appendice, l'extrait d'un mémoire que j'ai publié sur ce sujet.

Le *travail non en rapport avec les forces*, celui des enfants dans quelques usines, du soldat dans la tranchée, du marin pendant une suite de gros temps, épuise les ressources de calorification et conduit par la continuité à la misère physiologique. Nous allons maintenant étudier les résultats généraux de la misère.

Résultats généraux de la misère dans les conditions spéciales les plus importantes. — Nous allons chercher à apprécier l'influence de la misère sur la durée de la vie, suivant les âges et certaines conditions sociales. Nous verrons que plus la misère est grande, plus la satisfaction des besoins réels est insuffisante, plus le chiffre de la mortalité s'élève.

Mortalité selon les âges. — Considérons les deux époques de la vie où les coups de la misère physiologique sont le plus à redouter, l'enfance et la vieillesse. *Pour l'enfance*, les dangers sont d'autant plus grands que l'on est plus près de la naissance. Choisissons pour exemple les plus dénués, ceux qui sont abandonnés et admis à l'Hospice des enfants assistés à Paris; citons deux années où les résultats ont été les plus désastreux. Voici le chiffre de la mortalité *pour les dix premiers jours de la vie:* L'an II de la République, sur 2637 admis, 2425 morts; pour l'an III, 3935 admis et 3150 morts. Quels chiffres effrayants!

Quoique moins élevés dans ce siècle, ils sont encore énormes. Les voici pour une période plus longue, celle de la naissance à un mois :

Années.	Enfants admis à l'hospice.	Décédés (1).	
1859	2955	885	1 sur 3,3
1860	2772	673	1 sur 4,1
1861	2783	821	1 sur 3,3
1862	2360	598	1 sur 3,9
Totaux	10870	2977	1 sur 3,6

Voici la cause principale de cette déplorable mortalité :

« Il n'est que trop vrai, dit M. Paul Dubois, dans le *Rapport de la Commission médicale de* 1839, que des enfants nouveau-nés ont quelquefois succombé, à l'hospice de la Maternité, pour n'avoir pas eu en quantité suffisante l'aliment qui est nécessaire à la première enfance dans tous les lieux et dans toutes les conditions, mais qui l'est bien plus encore dans nos établissements hospitaliers, parce qu'il ne peut, sans danger y être remplacé par aucun autre. Il nous sera permis de considérer comme succombant à l'inanition, des enfants qui meurent parce qu'ils n'ont pas eu en quantité convenable le lait de leurs mères ou d'une nourrice, lors même qu'on aurait essayé de le remplacer par un aliment indigeste, et par cela même plus nuisible qu'utile. »

Si les chiffres que j'ai rapportés ont trait à des cas exceptionnels d'extrême misère, tous les autres documents viennent les confirmer. Pendant mon séjour à la Salpêtrière, j'ai interrogé beaucoup de vieilles femmes sur le nombre de leurs enfants et sur la proportion des survivants. J'ai été surpris de leur fécondité et de l'étendue des pertes qu'elles avaient éprouvées qui n'étaient nullement comparables avec ce qu'on observe dans les conditions de l'aisance. Villermé, en s'appuyant sur des études de Villot, rapporte que dans l'arrondissement le plus riche de Paris la mortalité des enfants de la naissance à un an était de 0,17, et dans l'arrondissement le plus pauvre de 0,25. De la naissance à dix ans, ce chiffre était, dans l'arrondissement riche, de 0,37 et de 0,50 dans l'arrondissement pauvre. Les faits sont du même ordre pour la vieillesse, et surtout pour les vieillards caducs. L'insuffisance de l'alimentation dans plusieurs établissements consacrés à la vieillesse n'a jamais été plus vivement exposée que dans le rapport de la commission médicale de 1836. En comparant le *prix de journée* des différents hospices et le *chiffre de la mortalité,* il en est ressorti un résultat que l'on peut prévoir, d'après ce que j'ai précédemment exposé. « Pour

(1) *Extrait du rapport sur le service des enfants assistés du département de la Seine* (1862). J. Parrot, *Athrepsie*, Paris, 1877, 1 vol. in-8°. (Voy. *Notes et Documents*, un extrait de ce beau travail.)

Bicêtre et la Salpêtrière, la mortalité était de 1 sur 4,43; le prix des journées variait de 80 à 92 centimes. Dans les cinq autres maisons de retraite, la mortalité n'est que de 1 sur 7,99; mais les habitants sont mieux nourris, et le prix de la journée s'élève de 1 franc à 1 fr. 78 c. Comment, ajoute le rapporteur, en présence de pareils faits, pourrions-nous ne pas réclamer avec chaleur des modifications dans le régime de ces hospices? » (*Rapport de la commission médicale de* 1838, par M. Prus, p. 13.)

On voit par ces exemples que le chiffre de la mortalité décroît quand nos besoins réels sont satisfaits.

Établissements pénitenciers. — Dans chacune des prisons dont les noms suivent, il mourait dans le même temps 1 individu sur : Grande Force, 41 ; — Madelonnettes, 38 ; — Conciergerie, 32 ; — Petite Force, 27; — Sainte-Pélagie, 24 ; — Bicêtre, 18 ; — Saint-Lazare, 17 ; — dépôt de Saint-Denis, 3 1/2. — Proportion moyenne, 11 1/2. L'ordre dans lequel ces prisons sont citées est justement, ou à peu près, celui suivant lequel augmentait l'état de misère et de souffrance de la plupart des détenus qu'elles renfermaient (Villermé, *Mémoires de l'Académie*, t. I, p. 67). La mortalité était exceptionnellement très élevée au dépôt de Saint-Denis, parce qu'on n'y transférait que des mendiants sans asile, épuisés par la misère.

La plupart des auteurs qui ont écrit sur les prisons ou sur les bagnes ont attribué principalement à l'alimentation insuffisante les chiffres très élevés de mortalité qu'on a remarqués. Plusieurs ont insisté sur cette circonstance remarquable que, presque constamment, la diminution de mortalité a coïncidé avec l'amélioration du régime, et réciproquement. Je me contenterai de citer l'autorité que j'ai si souvent invoquée : « Une des causes les plus puissantes de grande mortalité dans les prisons, c'est, je crois, dit M. Villermé (*Annales d'hygiène*, t. I, p. 30), une nourriture insuffisante, non moins par sa quantité que parce qu'elle est trop peu variée, et beaucoup trop souvent privée de viande, une livre et demie de mauvais pain, de l'eau et une soupe économique, dite à la Rumfort; c'est à cela que se borne ou se bornait, il y a peu de temps, la nourriture dans les prisons. La mortalité a diminué dans la maison de Beaulieu, près de Caen, depuis que les détenus ont de la viande et de la soupe grasse le jeudi. Elle a encore diminué davantage à partir du moment où l'on a permis aux détenus d'acheter, trois fois la semaine, une bouteille de cidre et une ration de viande. Tous les directeurs de prison ont remarqué que les prisonniers qui pouvaient se procurer des aliments autres que ceux de la maison, se portaient mieux.

» L'époque de la plus forte mortalité, dans les prisons de Rouen, a justement été celle où la nourriture était la moins abondante. En 1812, dans la maison de Bicêtre de cette ville, la ration de pain fut réduite à

une livre, et sur une population moyenne de 493 détenus, 135 moururent. » Voilà des résultats qui n'ont pas besoin de commentaire.

Les effets généraux des privations dans l'*armée* sont du même ordre.

« Nous retrouvons, dit Michel Lévy, l'action si énergique du degré d'aisance, et cela est si vrai que la mortalité se règle en quelque sorte sur le tarif de la solde : elle est moindre pour le sous-officier que pour le soldat, pour l'officier que pour le sous-officier. En Angleterre, la mortalité de toute l'armée est évaluée à 17 pour 1000 et à 12 pour les officiers. En France, elle est de 19,4 pour l'armée, de 10,8 pour les officiers, et 22,5 pour les soldats seuls.

» L'armée, ajoute le savant médecin hygiéniste, qui fournit aujourd'hui une plus forte mortalité et plus de décès par phthisie que les classes civiles, malgré le choix de ses éléments et malgré les réformes trimestrielles qui la débarrassent des infirmes et des valétudinaires, l'armée pourrait devenir la florissante pépinière de nos populations et servir puissamment à la régénération physique et morale ; mais il faudrait que l'on s'appliquât à fortifier, à perfectionner la constitution du jeune soldat avant de le mettre en coupe réglée d'exploitation. »

« Les jeunes soldats, dit-il plus loin, ont besoin d'une nourriture plus copieuse, plus restaurante pour subvenir aux pertes de chaque jour et aux frais de leur accroissement non terminé. La distribution régulière d'une boisson fermentée préviendrait bien des maladies, et permettrait de sévir plus énergiquement contre l'ivrognerie ; mais surtout il importe de rendre les loisirs du soldat plus utiles à lui-même, à l'État et à l'armée, sans porter atteinte ni à son caractère national, ni à l'esprit militaire.

» Les régiments employés aux fortifications de Paris ont fait des travaux meilleurs, plus rapides, à moins de frais que les ouvriers civils : en même temps, grâce au surcroît d'aisance que leur a valu le prix de leur coopération, ils ont fourni moins de malades et moins de mortalité. » Terminons ce rapide exposé en disant : Les mesures qui auront pour résultat d'employer les soldats à des travaux utiles et à compléter leur alimentation, seront doublement favorables au bien du pays.

Voici un tableau emprunté à M. Benoiston, donnant des résultats moins nets que ceux que nous avons cités, parce qu'ils embrassent l'ensemble de la population, mais ils sont toujours du même ordre :

Mortalité chez le pauvre et le riche (Benoiston).

Ages.	Mortalité commune sur 100 (Duvillard)	Mortalité des riches sur 100.	Mortalité des pauvres sur 100.
De 30 à 40 ans..	1,69	1,08	1,57
De 40 à 50......	2,15	1,17	2,13
De 50 à 60......	3,24	1,99	3,59
De 60 à 70......	5,78	3,60	7,50
De 70 à 80......	11,49	8,04	11,36
De 80 à 90......	19,75	13,22	100

Mortalité dans les villes. — Si nous étudions les causes de mortalité dans une grande ville comme Paris, nous trouvons que celles auxquelles on attribue une grande importance en ont très peu en comparaison de la misère. Pour le prouver, nous citerons les études de Villermé; mais auparavant, nous allons emprunter à M. Villot un tableau donnant le rapport du chiffre des locations non imposées, de l'agglomération et des décès dans les douze anciens arrondissements de Paris avant l'annexion :

Agglomération.	Arrondissements.	Locations non imposées.	Un décès à domicile sur
23	3e	0,07	71
26	5e	0,11	67
81	1er	0,11	66
10	4e	0,15	62
29	11e	0,19	61
15	6e	0,21	58
10	7e	0,22	59
50	10e	0,23	49
18	9e	0,31	50
84	8e	0,32	46
49	12e	0,38	44

M. Villermé (*De la mortalité dans les divers quartiers de la ville de Paris*, in *Annales d'hygiène*, 1830, t. III, p. 294) a recherché à bien des reprises différentes les causes de la mortalité plus grande dans la partie nécessiteuse de la population de la ville de Paris. Il a voulu voir si d'autres conditions que la misère n'avaient pas une influence considérable sur la durée de la vie. Voici les conclusions auxquelles il est arrivé :

« A Paris, dans l'état actuel et avec la police hygiénique actuelle, les seules conditions qui influent bien sensiblement sur la mortalité sont celles qui accompagnent nécessairement l'aisance ou la misère. L'aspect, l'exposition des logements, le voisinage de la Seine, les vents auxquels on est le plus particulièrement exposé, et même l'agglomération des maisons (voyez le tableau de M. Villot), la densité de la population, toutes circonstances auxquelles les médecins font unanimement jouer un si grand rôle sur notre santé, n'ont, nonobstant toutes les assertions, du moins lorsque l'on considère les faits dans la masse des habitants de chaque arrondissement de cette capitale, aucune action évidente (je ne dis pas réelle) sur la mortalité, l'effet de ces causes étant masqué par celui de l'aisance ou de la misère.

» C'est en présence de tous ces renseignements, si nombreux, si positifs, si unanimes, que le lecteur comprendra (malgré tout ce que l'on dit dans le monde) que la santé des pauvres est toujours précaire, leur taille moins développée et leur mortalité excessive, en comparaison du développement du corps, de la santé et de la mortalité des gens mieux traités de la fortune; ou, en d'autres termes, que l'aisance, la richesse,

c'est-à-dire les circonstances dans lesquelles elles placent ceux qui en jouissent, sont véritablement les premières de toutes les conditions hygiéniques. »

Toutes les recherches des médecins, des statisticiens, n'ont fait qu'ajouter des preuves nouvelles à celles si considérables et si importantes réunies par M. Villermé; les faits anciens, bien interprétés, ont conduit au même résultat. La *Topographie de Nîmes*, par Vincent et Baumes, 1802, nous apprend que la mortalité de cette ville a été, de 1770 à 1783, constamment plus considérable dans les paroisses pauvres que dans les riches. La mortalité, qui était de 1 décès sur 25,5 habitants dans la paroisse la plus riche, devenait de 1 sur 23,8 dans la plus pauvre (*Annales d'hygiène*, t. XXXVI, p. 336). Il en a été de même pour la ville de Genève, dans le siècle dernier. M. Casper, de Berlin (1835), a publié une statistique mortuaire des plus hautes classes sociales comparées à un groupe de pauvres mendiants, à Berlin. Il a trouvé que la vie moyenne des premières s'élevait à 50 ans, et celle des secondes à 32 ans (*Id.*, p. 329). « Les auteurs, en procédant de différentes manières, se sont tous accordés sur ce résultat : c'est que la pauvreté abrège, et la richesse prolonge la vie. » (Dr Marc d'Espine.)

Il nous resterait maintenant à établir que les deux maladies les plus redoutables, la scrofule et la phthisie, ont pour principal facteur la misère physiologique, mais avant d'aborder ce sujet, pour ne pas interrompre nos études sur la misère par privation (la pauvreté), nous allons étudier ses causes et ses remèdes. Ces graves questions paraissent au premier abord appartenir plutôt à l'économie sociale et à la morale qu'à l'hygiène; mais si l'on a bien voulu me prêter une attention soutenue dans cette étude de la misère physiologique, on sera, je l'espère, convaincu comme moi qu'il n'est pas de sujet plus important en hygiène.

Causes et remèdes de la misère. — Quand on fait les premiers pas dans l'étude des causes de la misère, presque toujours on est pris d'un sentiment profond de découragement. En effet, on ne tarde point à s'apercevoir que les 19/20 de ceux qui endurent ce mal, qui en amène tant d'autres à sa suite, l'endurent par une mauvaise direction dans la vie, et il faut bien le dire aussi, trop souvent par leur faute. Mais ce n'est pas un motif pour arrêter ce noble élan qu'on éprouve en faveur de ceux qui souffrent. Il faut reconnaître l'inégalité des forces et de l'intelligence humaine. Ceux qui sont mieux doués doivent assistance aux faibles de corps ou d'esprit. Cette fraternelle protection est la base de toute société humaine. Les animaux les plus humbles qui vivent réunis ne nous offrent-ils pas aussi de remarquables exemples de mutualité?

Défaut de forces. — Nous allons successivement passer en revue les causes principales de la misère. Il faut d'abord penser au défaut de forces, par les infirmités, par les maladies et par l'âge. Les meilleurs

secours, dans ces conditions variées, sont ceux du parent, de l'ami, du voisin ; ils sont aussi profitables à celui qui les prodigue qu'à celui qui les reçoit, ils resserrent les liens de la famille, ils remédient à la fois aux maux du corps et à ceux de l'âme.

Le large développement qu'ont pris en France depuis quarante ans les sociétés de secours mutuels, voilà un des progrès les plus heureux et qui honorent le plus notre temps. Madame de Lamartine avait eu dans cette direction une pensée des plus fécondes et qui était bien propre à dissiper ces préventions douloureuses qui existent trop souvent dans le cœur de celui qui n'a rien contre celui qui possède. Chaque personne aisée et qui avait du loisir, devait adopter dans son voisinage quelques-uns des déshérités de la fortune, pour les visiter, les diriger, les consoler, les secourir. J'ai pu vérifier par moi-même les heureux effets de ces fraternités, en admirant tout le bien qu'a pu faire, dans un temps relativement très court, ma vénérable amie, madame Biot, femme de l'illustre physicien, qui s'était donnée la mission de visiter régulièrement des vieillards du plus pauvre quartier de cet ancien douzième arrondissement, refuge de tant de misères.

Malgré tous les efforts ingénieux de la charité privée, l'intervention de l'Assistance publique est indispensable dans tous les grands centres de population ; elle est d'autant plus nécessaire, que l'infortuné qui la réclame peut moins se défendre. Elle est urgente pour les vieillards décrépits qui n'ont plus de forces et qui trop souvent voient s'éteindre les lueurs vacillantes de leur raison, pour les insensés, pour les nouveau-nés, les orphelins abandonnés, etc.

Il est des inconvénients nombreux d'agrandir outre mesure la charité légale et de la rendre permanente. On rencontre dans cette voie des difficultés que j'ai été à même d'apprécier pendant quarante ans que j'ai été journellement en rapport, comme administrateur du bureau de bienfaisance, avec les pauvres du quartier de la Cité, des rues aux Fèves, Glatigny, etc., célèbres dans les annales des déclassés. Il faut redouter de constituer, pour ainsi dire, le droit à l'aumône, qui conduit à la paresse et à l'imprévoyance. Bien des gens négligent de faire des épargnes pendant les jours heureux, en répétant ce dicton populaire : « L'hôpital n'est pas fait pour les chiens. » Sans doute, l'hôpital est destiné à soulager efficacement bien des maux, mais dans un grand nombre de circonstances il a aussi et ses inconvénients et ses dangers. Les hommes instruits commencent à les apprécier mieux; mais il est de la plus grande importance que la vérité se vulgarise et que l'ouvrier sache bien à quoi il s'expose, lui ou les siens, en réclamant, dans certaines conditions, le secours de l'hôpital.

Je vais les rappeler rapidement ici, car c'est une des choses qu'on ne saurait trop dire.

Les enfants nouveau-nés qui sont abandonnés et transportés à l'hospice des orphelins meurent en nombre énormément plus considérable que ceux qui sont soignés à domicile. Dans certaines années et surtout pendant la saison froide, on pourait dire : l'abandon c'est la mort (voy. p. 619).

Un mot seulement sur les hôpitaux d'enfants malades. Aucune charité ne paraît mieux faite, et cependant la mortalité dans ces maisons est considérable, malgré les précautions les mieux étudiées, les soins les plus admirables. Quand un enfant entre dans ces asiles pour une affection très légère, il est rare qu'il n'y prenne une de ces maladies qu'on endure généralement une fois dans sa vie, la scarlatine, la rougeole, la coqueluche, et cela dans les conditions les plus mauvaises, aussi ce n'est que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles que les enfants peuvent être envoyés à l'hôpital.

Les maisons d'accouchement sont peut-être plus à redouter. Il y meurt dix fois plus de pauvres femmes (1) que dans les plus misérables réduits, et cela malgré les soins les plus ingénieux et les plus dévoués. Pendant les phases les plus douloureuses des épidémies puerpérales, il y est mort une femme sur deux.

Les blessés trouvent dans les hôpitaux les chirurgiens les plus habiles qui les opèrent avec un talent qu'on ne saurait trop admirer, et cependant combien succombent par suite d'érisypèle, d'infection purulente? Voilà des vérités qu'il faut que le peuple sache, afin que chaque ouvrier devienne membre de ces sociétés de secours mutuels qui leur prodiguent leurs soins chez eux quand la maladie vient les surprendre. Aussi ai-je fait tous mes efforts pour contribuer à développer ces secours à domicile, fondés à Paris grâce à l'initiative d'hommes dévoués, au premier rang desquels il convient de citer Vée, ancien maire d'un des arrondissements.

Dans les hospices où l'on reçoit les vieillards, les infirmes, je ne voudrais pas un repos absolu. Tout travail utile aux autres, dont le produit servirait à augmenter leur aisance, est un bienfait à tous les titres, l'inactivité tue le corps et l'esprit. L'homme est né pour agir et pour agir utilement jusqu'à sa dernière heure.

Familles d'ouvriers chargées d'enfants. — La deuxième cause de misère dans les grandes villes, c'est le très grand nombre des enfants. Les ouvriers en arrivant des départements se trouvent à l'aise; leurs salaires sont plus élevés et ils prennent bien vite l'habitude de vivre mieux en se créant souvent de nouveaux besoins. Ils se marient ; la femme qui, jeune fille gagnait de son côté, est occupée à la maison par

(1) Cet état est heureusement modifié, comme nous le verrons en traitant de l'hygiène des hôpitaux.

les soins que réclament de nombreux et jeunes enfants. Tout le poids retombe sur le salaire du mari. Si le ménage n'a pas quelques épargnes, ce poids, dans certaines conditions qu'il est inutile de développer ici, devient très lourd. Les moyens d'assistance se sont ingénieusement multipliés, et cela est bien, car on s'attaque en effet à un mal réel et souvent considérable. L'administration de l'Assistance a des fonds spéciaux pour aider à domicile les nouvelles accouchées, pour donner des secours de nourrice, pour aider la mère qui soigne chez elle un enfant malade, pour prévenir l'abandon, etc.

Les crèches, les asiles, les écoles, témoignent de la prévoyance administrative pour venir en aide aux familles chargées d'enfants.

La charité privée n'est point restée en arrière, la Société maternelle réserve ses aumônes pour les familles ayant plus de quatre enfants. Les Jeunes économes se cotisent pour recevoir les jeunes filles pauvres, choisies de préférence dans les familles d'ouvriers, qui succombent à la charge que leur impose l'éducation de nombreux enfants. Malgré tous les efforts de cette vive et puissante charité s'appliquant si utilement, bien des misères restent encore sans efficace soulagement.

Le remède le meilleur serait d'arrêter le courant qui se dirige vers les grandes villes et de retenir au village le jeune ouvrier qui, à Paris, mange son pain blanc le premier. A la campagne, avec un peu d'industrie, dans la culture maraîchère, une vache, quelques poules, l'alimentation des enfants est assurée à peu de frais. Leurs vêtements sont économiques, le loyer ne coûte pas plus pour une famille nombreuse. Le jeune enfant prend de l'exercice tout le jour sans que sa mère soit forcée de quitter son travail pour le surveiller. A la campagne, il est mille soins qui peuvent utilement employer ses forces en les augmentant. Il saura bien vite arracher les mauvaises herbes, seconder les parents dans la garde et les soins à donner aux animaux domestiques. Loin d'être un sujet continuel de préoccupation et de dérangement pour le chef de famille, l'enfant à la campagne, quand il est bien dirigé, vient en aide ; c'est une force perdue à la ville qui aux champs à son emploi. Quand l'instruction et les forces sont venues, l'enfant fait à la fois la joie et la fortune de la maison : plus on est, plus on fait d'ouvrage, plus l'aisance commune s'augmente.

C'est cet exercice continuel dès le bas âge, qui, dans ma pensée, rend bien compte de la faible mortalité des petits campagnards comparée à la mortalité des enfants des ouvriers des villes.

Salaires. — L'insuffisance des salaires est une des causes les plus saisissantes de la misère, mais trop souvent cette insuffisance est accusée sans un examen approfondi ; elle n'est que trop réelle dans quelques cas sur lesquels nous avons déjà insisté (voy. p. 618), par exemple, lorsque l'on considère la faible rémunération de certaines classes

d'ouvrières travaillant à l'aiguille, etc. On se plaint de la concurrence des ouvroirs et des prisons; mais là encore, la régularité du travail est indispensable à tous les points de vue, et les administrateurs éprouvent de grands embarras pour choisir le meilleur. Sans doute, si l'on pouvait dans les pénitenciers disposer d'un espace suffisant pour employer aux ouvrages si variés de la culture maraîchère les condamnés ruraux, ils s'en trouveraient bien pour leur santé et ils rapporteraient chez eux des traditions de culture perfectionnée et des habitudes d'un travail qui en France n'a pas de chômage. Le vice principal des salaires des ouvriers des villes de fabriques, c'est surtout leur irrégularité par le fait de chômages, des grèves qui reviennent trop souvent. Ce qui aggrave ces inconvénients, c'est le défaut de prévoyance : on ne sait point assez penser aux mauvais jours. Quand le salaire est insuffisant on se défend mal ou inégalement du froid par l'alimentation, par le chauffage, par les bons vêtements et un bon logement, on endure les maux de la privation, on est fatalement conduit à la misère physiologique. On ne saurait trop applaudir à la prévoyance des manufacturiers de Mulhouse, qui ont mis de saines habitations à la disposition de leurs ouvriers et qui ont ainsi pourvu à l'un de leurs premiers besoins.

Besoins artificiels. — Il faut le reconnaître, quand les salaires sont élevés, bien des ouvriers oublient les jours de chômage et ne savent pas en prévoir le retour. Ils perdent dans ces conditions des heures si précieuses pour se créer une réserve, ils prennent le goût et l'habitude de la paresse; il convient aussi de blâmer ces bombances du lundi, qui reviennent périodiquement dans les jours prospères. Quand on gagne largement sa vie, on commence tout d'abord à s'endetter, en sacrifiant aux objets de parure ce superflu d'un jour, que les besoins réels réclameront bientôt. Ce sont les femmes surtout qu'ici je mets en cause. Vous répudiez, disais-je dans mes conférences, votre simple miroir pour le remplacer par une glace de grande dimension, dont l'acquisition privera vos enfants de bons aliments, qui leur sont indispensables pour leur établir une santé solide. Dans dix ans vous ne vous y verrez pas plus belle. Ce n'est pas moi cependant qui veut blâmer le comfort dans le logement de l'ouvrier, mais il faut avant tout assurer par une suffisante réservé la satisfaction des besoins réels. Ah! ceux-là, on ne les néglige que trop souvent pour en satisfaire d'artificiels! Les moteurs du système nerveux, le tabac, l'eau-de-vie, ne se donnent pas, et ils ne remplissent le plus souvent dans votre vie hygiénique aucun rôle utile ; vous les prenez, et souvent en plus grande quantité qu'il conviendrait, pour combattre l'ennui, pour vous étourdir, pour oublier les maux; mais en suivant le cours des rêveries qu'ils procurent le temps se passe. Ces excitations stériles diminuent la force et

l'aptitude au travail, et l'on néglige la satisfaction des besoins réels de la famille.

Travail régulier. — Le remède à tous ces maux, c'est le travail régulier, intelligent et soutenu. Aimez votre ouvrage et vous ne pouvez manquer de prospérer ; ne le regardez pas comme une peine, mais du fond de l'âme dites avec le psalmiste et avec Linné : « Dieu, tu m'as donné mon art comme récompense et dans mon art je louerai ton nom. »

En aimant votre ouvrage, vous le perfectionnerez et chaque jour votre salaire ira en s'accroissant. Soyez prévoyant et autant que faire se pourra, si vous tenez encore par quelque lien de famille à la campagne, prenez la terre pour caisse d'épargne ; vous pourrez vous y retirer et la travailler à l'aise sur vos vieux jours.

Travail agricole. — On ne saurait donner trop d'encouragements aux travailleurs et aux progrès agricoles. Bien d'heureux efforts ont été faits et sont soutenus par les comices, les sociétés d'agriculture. C'est dans cette pensée qu'on a établi les expositions agricoles et les concours régionaux.

Il convient d'exciter par tous les moyens l'émulation des laboureurs, des vignerons, des horticulteurs, se vouant au travail perfectionné de la terre. Des décorations, des médailles accompagnées, comme la médaille militaire, d'une petite pension annuelle, produiraient d'excellents résultats si elles étaient équitablement distribuées par le suffrage de tous ceux qui pourraient y prétendre. Eux aussi sont les soldats du travail commun, ils nourrissent la nation, comme les militaires assurent la sécurité de tous. Pour ceux qui auraient servi sous les drapeaux, je voudrais des faveurs spéciales quand ils *reviendraient énergiquement aux travaux des champs;* je voudrais que leurs services militaires leur fussent comptés comme des campagnes pour obtenir les distinctions de l'agriculture. Ce qui a chez nous puissamment contribué à retenir aux champs de vaillants travailleurs, c'est l'égalité devant la loi, le partage égal des biens entre tous les enfants. Sous ce rapport la suprématie de la France est incontestable depuis notre grande Révolution.

Travaux publics. — Je reviens à cette question si ardue des salaires. Il faut trouver dans le budget le levier le plus puissant pour animer avec mesure les travaux publics. Qu'ils soient en quelque sorte les régulateurs des salaires. Dans un État bien ordonné il faut que tout homme de bonne volonté puisse trouver de l'ouvrage, vivre convenablement de son travail et assurer par une persévérante économie le repos de sa vieillesse. Il faut se garder de l'exagération des travaux dans les grandes villes, parce qu'ils sont stériles au point de vue de la production alimentaire, et qu'ils sont l'origine de désastreux chômages quand on ne peut les continuer sur la même échelle. On ne saurait trop

louer la sage réserve du conseil municipal républicain de Paris et l'initiative hardie de M. de Freycinet, qui ont inauguré l'ère de grands travaux qui auront pour résultat certain d'accroître considérablement la production nationale.

Prévoyance. — Quand l'instruction primaire gratuite et obligatoire sera solidement établie chez nous, il sera utile qu'on fasse bien comprendre à tous l'étendue des maux que la misère traîne à sa suite. Il conviendrait peut-être aussi, pour animer dans tous les cœurs le *sentiment de la prévoyance*, sentiment indispensable pour prévenir la misère, de n'accorder le grand privilège du suffrage souverain qu'à celui qui aurait fait ses preuves en se créant pendant les périodes heureuses une petite réserve pour le mettre à l'abri des premiers coups de la misère. J'aborde, je le sais, un périlleux sujet : restreindre le suffrage universel paraît aujourd'hui une hérésie, depuis surtout qu'il a été discipliné par un homme dont l'habileté rappelle celle de Périclès. Aussi mon but serait-il plutôt de l'étendre dans un avenir qui ne serait pas éloigné; mais je voudrais que celui qui doit remplir les devoirs attachés à la souveraineté ait fait des efforts heureux pour s'instruire, se moraliser et ait donné une preuve de sa prévoyance par une *épargne accomplie*. Au reste, il faut le reconnaître, le suffrage n'a d'universel que le nom. Les femmes sont exclues, les jeunes gens ne peuvent déposer les bulletins dans les urnes qu'à vingt et un ans. Cependant combien de veuves élevant leurs orphelins, de jeunes bacheliers aux nobles aspirations, sont supérieurs à ces ivrognes, à ces nomades sans demeure fixe, à ces ignorants ne sachant pas lire ! Dans les républiques antiques les ilotes ne jouissaient pas des privilèges des citoyens. Celui qui dans nos sociétés modernes ne s'est pas affranchi du *dur esclavage de la misère*, par la prévoyance et l'économie, est dans une position comparable à celle de l'ilote, et plus triste à certains points de vue (1). On comprend qu'un grand nombre de ces déclassés n'aspirent qu'aux bouleversements sociaux dont le résultat définitif sera d'accroître leur misère; et ce sont eux qui, par leurs votes, deviennent les arbitres de la société ! On trouvera peut-être qu'en cherchant des remèdes efficaces pour combattre la misère je me laisse emporter trop loin; mais écoutez un philosophe avancé :

« Nous avons, dit M. Louis Blanc, au milieu de nous une grande école de perversité incessamment ouverte, et qu'il est urgent de fermer, c'est la misère. Tant qu'on ne se sera point attaqué au principe du mal, on s'épuisera en vains efforts contre la fatalité des conséquences. »

(1) L'esclave malade était soigné dans la famille dont il était un des membres, et ces soins lui étaient dus. L'ouvrier sans épargne, qui n'est pas un membre d'une société de secours mutuels, est condamné à travailler toujours pour gagner sa vie, car s'il devient malade il doit recourir à la charité.

(Louis Blanc, *Organisation du travail*, 3e édition, au bureau du *Nouveau monde*, 1850, p. 47). J'ajouterai à ces belles paroles une conclusion qui ressort nettement de toutes mes études, c'est que parmi toutes les causes de mort prématurée, la *misère vient en première ligne.* C'est l'ennemi qu'il faut incessamment combattre.

Misère du riche. — Je vais donner quelques exemples de différentes conditions autres que la misère par défaut de ressources, agissant dans le même sens parce que la cause est la même, cette identité sera démontrée à l'aide de la synthèse physiologique. Le résultat commun sera toujours l'insuffisance et l'irrégularité de la dépense, eu égard aux besoins de l'organisation, et le résultat final, la misère physiologique. Commençons par les cas dans lesquels l'assimilation que je cherche à établir se déduira facilement.

Dans le sens grammatical on comprend, nous l'avons dit, sous le nom de misère, la privation forcée, par défaut de ressources, des choses nécessaires à la vie; mais il peut se présenter une foule de circonstances dans lesquelles la privation ne dérive pas d'un défaut de ressources, mais de conditions d'organisation qui ne permettent pas une réparation suffisante de l'économie : c'est la *misère des riches*, la privation au milieu de l'abondance. Je vais en citer quelques exemples : Une jeune fille vivant au milieu des conditions de la plus grande opulence, dont on augmente les caprices, en les prévenant, peut être et est souvent atteinte par la chlorose. Les *goûts bromotologiques dépravés* peuvent la conduire à cette continuité dans l'alimentation mal réglée, insuffisante, que nous avons démontrée être la condition principale d'évolution de la misère physiologique; voilà évidemment la misère contrastant avec l'abondance et le luxe apparents.

L'*anorexie continue*, qui s'observe si souvent chez les mieux partagés au point de vue de la fortune, conduit fatalement à la misère physiologique. Quand on est en présence de convalescences incomplètes, non franches, de maladies longues, qui ont commandé une diète soutenue qui a épuisé, la fièvre aidant, presque toutes les ressources de calorification en réserve, tel que cela ne se présente que trop souvent sur le déclin des fièvres typhoïdes, de rougeoles graves, etc., on comprend sans peine que si cet état se prolonge, on peut le considérer comme la misère physiologique à forme aiguë. A la suite des *grandes opérations*, quand de vastes suppurations épuisent l'économie, si les fonctions digestives languissent, si une réparation suffisante ne vient pas combler les pertes; voilà évidemment encore une forme aiguë de la misère physiologique qui peut parfaitement coïncider avec toutes les ressources dont la richesse peut entourer un individu. Admettons qu'un homme au milieu des splendeurs de la fortune soit en proie à de vio-

lents et persévérants chagrins, et cela se rencontre encore dans le monde; son appétit est anéanti, ses forces déprimées, la nutrition languit, les pertes, bien qu'amoindries, ne sont pas réparées : voilà encore un exemple des plus nets de la misère physiologique coïncidant avec l'abondance apparente.

Beaucoup de maladies chroniques qui modifient les conditions de la nutrition, conduisent à la misère physiologique. Ces maladies s'attaquent aussi bien aux riches qu'aux pauvres : je citerai l'albuminurie, les accidents syphilitiques graves, les fièvres intermittentes, les dyspepsies, les gastralgies, les entéralgies avec vomissements et troubles nerveux, la grossesse avec vomissements incoercibles, le sevrage prématuré, la lactation trop prolongée, l'onanisme, etc. J'espère qu'après cette discussion que j'ai cherché à abréger, on admettra sans peine que dans l'aisance il se rencontre encore, plus souvent qu'on ne le pense, des conditions qui représentent très fidèlement, sous les rapports essentiels, les conditions physiques de la misère, et c'est précisément quand ces rapprochements existent, quand chez les riches il y a, comme chez les pauvres, continuité dans l'insuffisance de la dépense des aliments de la calorification, eu égard aux besoins de l'économie, que la misère physiologique apparaît.

Il me semble démontré que physiologiquement il n'existe aucune différence essentielle entre un individu qui n'utilise pas une quantité suffisante d'aliments de calorification parce qu'il n'en a pas, et celui qui peut en avoir, mais qui n'en use point, parce qu'il est malade, ou qu'au point de vue alimentaire ses goûts sont dépravés. Nous allons citer maintenant un exemple très différent en apparence, mais identique en réalité, celui d'un individu dans l'aisance, satisfaisant son appétit très développé, mais perdant par les urines une somme presque égale d'aliments de calorification à ceux qu'il ingère. C'est le cas des glycosuriques.

Il ne manque de rien; voilà en quoi il diffère de celui qui endure la misère, mais il lui ressemble par l'insuffisance de dépense. Comme le pauvre il tombe sous le coup de la misère physiologique avec toutes ses redoutables conséquences. Nous nous appesantirons bientôt sur cette question spéciale en traitant de l'étiologie de la phthisie pulmonaire; c'est à propos de cette grande question que je me réserve d'établir que les habitants des pays intertropicaux qui viennent habiter nos localités tempérées tombent souvent aussi sous les coups de la misère physiologique par insuffisance de dépense, eu égard aux besoins de l'organisation.

L'*inertie* continue, en diminuant la dépense, conduit également à la misère physiologique. Cette inertie peut dépendre du défaut d'exercice corporel général, ou de l'insuffisance de la fonction respiratoire, soit par

une funeste habitude de ne pas respirer à pleins poumons et de laisser relativement inactives les vésicules respiratoires du sommet, soit par l'effet pernicieux de poussières inhalées pendant une suite d'années. Je reviendrai encore sur ce sujet en traitant de l'étiologie de la phthisie. La continuité dans la dépense insuffisante des aliments de la calorification par inertie agit moins puissamment que la perte ou l'insuffisance des aliments de calorification, pour produire la misère physiologique, mais elle agit dans le même sens; j'en donnerai les exemples les plus nets qui le démontrent, mais avant de le faire je dois m'efforcer de présenter les rapprochements et les différences qui existent entre ces divers états.

Quand il y a perte ou insuffisance, pour une cause ou pour une autre, des aliments de la calorification, la dépense est toujours diminuée. Les manifestations de cette diminution sont les suivantes : exhalation moindre d'acide carbonique dans un temps donné, diminution dans la quantité d'urée produite, abaissement de la température animale d'un demi et quelquefois d'un degré et plus, refroidissement plus fréquent et plus durable de la périphérie. Sous l'influence des causes de froid, réaction moins prompte; sécheresse de la peau; diminution très notable de l'évaporation cutanée. Il semble que l'organisation devant satisfaire à cette condition de maintenir une température constante de 37°,5, le fasse avec la plus grande économie, pour ne détruire que le plus lentement possible les matériaux en réserve. Cette diminution dans la quantité de chaleur produite dérive-t-elle principalement de la diminution pondérable des matériaux facilement destructibles, et de la décroissance inévitable dans la dépense de forces vives, décroissance qui accompagne fatalement le dépérissement général? Le repos des forces musculaires, l'inertie conduisent au même résultat définitif que la perte ou l'insuffisance des aliments de la calorification, diminution dans la production de la chaleur animale. La diminution ici ne tient pas à un épuisement ou à une insuffisance des réserves, mais bien à un emploi incomplet des ressources. Les deux états présentent de grandes ressemblances, cependant ils ne sont pas identiques. L'inertie est une condition, au reste, moins durable, moins permanente que la perte ou l'insuffisance; la condition de continuité n'étant pas toujours exactement remplie, il s'ensuit que la loi d'évolution de la misère physiologique présente des exceptions qui, en réalité, ne sont qu'apparentes.

Je reviendrai bientôt sur ce sujet en parlant de l'étiologie de la phthisie chez les créoles indolentes de la Martinique, chez les prisonniers des campagnes, chez les pensionnaires du Bon pasteur. Ajoutons à cette liste des victimes de l'insuffisance de la dépense ces enfants des riches confinés dans des chambres bien chauffées, garantis du moindre froid par des vêtements exagérés, élevés en un mot dans du coton, comme on le

dit vulgairement. Voilà des riches qui, eux aussi, tombent sous le coup de la misère physiologique, car ils ne produisent pas plus de chaleur que ceux qui pâtissent; ils ne prennent pas l'indispensable habitude de réagir lorsque surviennent par hasard de brusques variations de température. On se conduit avec eux comme on doit le faire avec les vieillards arrivés au dernier *terme de la décrépitude :* pour ceux-là tous ces soins minutieux sont indispensables, parce que les années ont diminué l'énergie des appareils de réparation et de dépense. Les fonctions digestives comme les fonctions respiratoires sont atteintes. Ils sont sous le coup de l'extrême et incurable misère physiologique; ils ne peuvent éviter la cause grave de maladie, le froid, auquel les jeunes doivent apprendre à résister.

L'*exercice exagéré*, en usant, dans un temps relativement court, les ressources de calorification, est presque aussi à redouter que l'inertie; il conduit à l'insuffisance ou à l'irrégularité de la dépense qui mène, comme nous l'avons vu, à la misère physiologique. C'est souvent le sort des pauvres et honnêtes ouvriers qui, chargés d'enfants, se surmènent pour satisfaire aux besoins de la famille. Ce sont ceux-là que la société doit puissamment aider pendant les moments difficiles.

Effets généraux de la continuité de la misère physiologique. — Nous allons exposer rapidement quelles sont les suites de la misère physiologique, soit qu'elle soit déterminée par l'insuffisance de réparation (misère du pauvre ou du malade), soit par l'insuffisance de dépense (misère du riche, ou de l'homme condamné au repos continu, à l'excès ou l'irrégularité de la dépense). Le résultat définitif est toujours le même : c'est une irrégularité, une insuffisance dans la production de la chaleur et de la force.

Ceux qui sont sous cette fâcheuse influence sont les premiers exposés : 1° aux coups des épidémies (maladies déterminées par des miasmes spécifiques, choléra, typhus), à l'action des effluves des marais; 2° à l'invasion des maladies qui se développent sous l'influence de refroidissements non suivis de réaction (bronchite capillaire, pneumonie, pleurésie, péricardite, rhumatisme articulaire, maladies du cœur, sclérème). Je démontrerai la vérité de ces indications en abordant l'étude étiologique des maladies que je viens de mentionner. Combien est élevé le nombre de ceux qui tombent ainsi sur ce champ de bataille de la misère physiologique ! Ceux qui résistent ne sont guère mieux partagés.

Dès que la misère physiologique s'est emparée d'un individu, son état peut toujours aller en s'aggravant : il a moins de force, dès lors moins de travail possible, plus de chance de privations : la diminution d'exercice, de dépense, en est la conséquence; d'où continuité progressive durant des mois ou quelquefois des années de la misère physiologique.

C'est alors qu'on voit fatalement éclater les maladies spéciales de la continuité de la misère physiologique, les affections scrofuleuses dans l'enfance, les tubercules dans l'adolescence. Quand quelques-uns ont pu sans encombre franchir ces périodes d'âge fatales, ces privilégiés de la misère physiologique se font remarquer par une précoce caducité, et ils succombent prématurément aux suites d'hydropisies passives, de bronchorrhées, d'infections putrides par suite d'excrétions non régulièrement évacuées, etc. Je reviendrai dans un instant sur ces intéressantes questions en traitant de l'étiologie de la scrofule et de la phthisie. Nous allons rappeler les indications générales les plus importantes pour prévenir ou combattre la misère physiologique.

Remèdes généraux de la misère physiologique. — On comprend, sans qu'il soit besoin d'insister, que les moyens de combattre et de prévenir la misère physiologique ont pour base la dépense énergique régulière et bien ordonnée des aliments de la calorification, et la réparation en rapport avec la dépense. 1° Parlons d'abord de la dépense. Un exercice régulier, de chaque jour, de tous les muscles, en rapport avec les forces est indispensable. La toute-puissance d'une gymnastique graduée proportionnée à l'âge et continuée toute la vie a été reconnue par les grands observateurs (voy. p. 481 et suiv.). La dépense doit être animée par la réfrigération de la peau (lotions froides, procédés variés d'hydrothérapie, bains froids, bains de mer de nos côtes océaniques), en ayant soin d'assurer et d'animer la réaction par des frictions et l'exercice (voy. p. 451 et suiv.). La dépense doit être régularisée par des soins assidus de la peau, par les frictions sèches, le massage (voy. p. 445). La gymnastique spéciale du poumon n'a pas moins d'importance; on la pratique par des marches accélérées, par la course, par des exercices de bras, par des promenades ascensionnelles graduées, par des voyages dans des pays de montagnes (voy. *Climats de montagne*) et par des manœuvres se rapportant à la dilatation complète des poumons. Nous y reviendrons (p. 667) en traitant de la prophylaxie de la phthisie. Il ne faut jamais oublier que la capacité respiratoire des poumons décroît rapidement avec l'âge (voy. p. 479), et que cette décroissance s'aggrave par les bronchites réitérées, par les pleurésies, par l'inhalation de poussières inorganiques denses.

2° Pour la réparation, il faut se guider d'après l'intensité de la dépense. L'utilité des aliments de calorification les plus riches est reconnue aujourd'hui par tous les bons observateurs (beurres, graisses, huiles, huile de foie de morue; voy. p. 69 à 94). Ces aliments sont surtout utiles dans les pays du Nord ; chez nous pendant les saisons froides. Dans le Midi, il faut assurer et animer leur dépense par les procédés de l'hydrothérapie et par l'exercice. Il ne faut pas oublier dans le régime les aliments de la force (voy. p. 214); mais il faut éviter l'exagération

de ces médecins qui pensent avoir réglé convenablement l'alimentation en prescrivant des côtelettes et du vin de Bordeaux. 3° Il convient de surveiller les excrétions, surtout au point de vue de la glycosurie. 4° Vivre en paix et en joie est encore une excellente prescription qu'il faut s'efforcer de mettre en pratique. 5° Éviter les effets pernicieux de l'abus des moteurs du système nerveux, alcool, tabac, et surtout l'opium et le haschisch ; tous ces modificateurs, comme nous l'avons dit, enlèvent les forces, diminuent l'adresse, s'attaquent à la raison et atténuent la dépense des aliments de calorification ; c'est à ce point de vue qu'on les a désignés sous le nom d'aliments d'épargne.

Scrofules. Phthisie. Cancer. — Après avoir exposé d'une manière générale les causes, les effets et les remèdes de la misère physiologique, je vais chercher à établir que deux des maladies des plus redoutables de nos pays tempérés, l'affection scrofuleuse et la phthisie pulmonaire, sont sous la dépendance absolue de la *continuité* de la misère physiologique. Ces deux maladies exercent des ravages toujours croissants, et cela tient au déclassement de la population. Un grand nombre d'habitants quittent les campagnes, abandonnent les travaux des champs, pour se concentrer dans des villes de fabriques.

Les scrofules et les tubercules sont-ils des maladies complètement distinctes, ou doit-on les considérer comme des manifestations différentes de la même affection? L'opinion de l'identité a pour principaux défenseurs Lugol et MM. Rilliet et Barthez, qui les considèrent comme deux formes de la même affection avec des terminaisons différentes. M. Lebert les distingue d'après leurs caractères anatomiques. Les altérations de la scrofule sont les plus diverses ; puis les tubercules auraient leurs granules spécifiques. Reconnaissons-le, et la clinique nous le démontre chaque jour, les altérations spécifiques de la scrofule et de la tuberculisation peuvent s'associer ; puis ne doit-on, comme M. Mandl le veut, n'admettre qu'avec une grande circonspection l'existence des granules spécifiques de la tuberculisation? Il faut cependant en excepter ceux de la phthisie galopante, dont la constance est assez grande pour permettre à Empis de distinguer ces deux formes de maladies. Les expériences d'inoculation de Willemin tendent également à faire admettre l'existence de granules spécifiques. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse la plus vraisemblable est celle-ci : ces deux maladies, scrofules et tubercules, dérivent d'un fonds commun, la *misère physiologique*. Quand dans l'enfance la vie ganglionnaire est plus active, c'est dans les ganglions que se déposent les résidus anormaux qui peuvent affecter les formes les plus diverses. De la puberté à la virilité, c'est au sommet des poumons que ces résidus anormaux se cantonnent. Les résidus insolubles non éliminés par la vie active se rassemblent, s'organisent

quelquefois anormalement dans les viscères dont la vitalité est troublée. A la fin de la ménopause, à l'âge de retour, la misère physiologique, une alimentation mal réglée, l'insuffisance des excrétions épidermoïdales, favorisent bien sûrement l'évolution des cancers. On aperçoit là le lien étiologique qui unit ces trois affections : scrofule, phthisie, cancer.

Scrofules. — Si l'affection scrofuleuse sévit plus rudement aujourd'hui qu'autrefois, il n'est pas moins certain que cette maladie a régné de tout temps. Hippocrate, Galien et tous les grands maîtres en ont laissé des descriptions qui le démontrent; c'est une maladie inhérente à l'humanité, par opposition avec les maladies qui n'ont apparu qu'à des époques relativement modernes, comme la variole, la rougeole, la scarlatine, la syphilis. Au nombre des médecins qui nous ont fait le mieux connaître la scrofule, nous citerons les membres de l'Académie de chirurgie en 1751, Bordeu, Baumes, Baudelocque, Lugol, Lebert, Rilliet et Barthez.

Les premières manifestations de la scrofule se confondent en quelque sorte avec les caractères du tempérament lymphatique. La *peau* est blanche, fine, rosée, molle; les *formes* sont arrondies, la tête grosse; les muscles sont grêles, les individus ont peu de force. De *petites inflammations* apparaissent fréquemment et ont de la tendance à devenir chroniques (coryza, angine, ophthalmie); la *lymphe* paraît plus abondante; les *éruptions* vésiculeuses ou pustules sont fréquentes au cuir chevelu, aux oreilles; c'est un champ préparé aux parasites (teignes, poux). La menstruation est tardive et difficile; les femmes scrofuleuses avortent fréquemment. Les caractères et les altérations deviennent pathognomoniques par leur ensemble. Les *ganglions sous-maxillaires* de la partie latérale du cou prennent un développement anormal, quelquefois de la matière tuberculeuse y apparaît; des *abcès indolents* à trajet fistuleux sont fréquents; les os, surtout ceux du carpe, du métacarpe, les phalanges des doigts et des orteils, sont souvent gonflés, altérés Les inflammations sont assez fréquemment suivies de carie et de nécrose. Nélaton, Richet ont constaté dans ces os altérés par la scrofule l'existence de tubercules.

Recherchons maintenant les causes de la scrofule. Voici le résumé de l'article consacré à son étiologie par un des auteurs les plus judicieux :

« Nous considérons les scrofules, dit Grisolle (*Pathologie médicale*, t. II, p. 573, art. *Scrofules*), comme pouvant être produites par une foule de causes; mais aucune d'elles n'agit d'une manière sûre, constante, c'est ce qui explique pourquoi on en a souvent contesté l'influence. Convenons aussi que la maladie peut survenir *spontanément*

sans l'intervention d'aucune d'elles; c'est ainsi que des enfants issus de parents sains et vivant dans les meilleures conditions hygiéniques sont quelquefois rongés de scrofules. »

On peut répondre à cela que rien ne vient sans causes; si jusqu'ici elles ont passé inaperçues, c'est que l'observation a été insuffisante. Ces causes ont paru très variées parce qu'on n'a pas découvert le lien physiologique qui les unit. Si l'on veut bien me prêter quelques instants d'attention, j'ai l'espérance que nous trouverons unité où l'on n'a constaté que diversité; que dans cette question difficile, où l'on s'est vu en présence de contradictions et de confusions, nous ne rencontrerons que clarté. Nous examinerons pour cela les conditions principales dans lesquelles se développent les affections scrofuleuses, et nous rapporterons ces conditions à notre grande synthèse de la *misère physiologique*.

Avant de le faire, considérons les conditions d'âge, de sexe, d'hérédité qui favorisent l'évolution des scrofules.

Age. — Les symptômes de l'affection scrofuleuse apparaissent surtout dans le jeune âge; quand ils se manifestent plus tard (à part l'adénite du soldat, sur laquelle nous reviendrons), c'est qu'il y a eu des premiers symptômes dans l'enfance, ou que les conditions de vie ont été modifiées d'une manière fâcheuse, comme cela arrive dans certains pensionnats de jeunes filles et dans les casernes. Cette prédominance du jeune âge, il est plusieurs faits physiologiques qui pourraient servir à l'expliquer; qu'il nous suffise de dire ici que le travail de dentition anéantit souvent l'appétit et place alors les pauvres petits êtres dans les conditions réelles d'une alimentation insuffisante. Ajoutons qu'à cette période de la vie, les lymphatiques ont une plus grande activité, d'où une tendance plus grande à voir apparaître les altérations pathologiques dans ce système.

Sexe. — Par rapport au sexe, Lepelletier (de la Sarthe) a établi par un nombre suffisant de faits bien observés que, dans les grandes villes telles que Paris et Londres, la scrofule atteint plus les jeunes filles que les jeunes garçons; la proportion prépondérante peut être évaluée aux deux tiers; cela se comprend sans peine : dans les grandes villes, les travaux sédentaires qui exigent peu de déploiement de force sont le plus souvent l'apanage des femmes; si, sous ce rapport, les conditions sont changées, comme cela se voit dans quelques parties de la Suisse, où les hommes se livrent aux travaux minutieux de la fabrication des montres et les femmes aux rudes labeurs des champs, la proportion est renversée, ce sont les hommes qui fournissent le contingent le plus élevé la à scrofule; il y a pour eux, d'après Lebert, une légère prédominance.

Hérédité. — Citons sur cette question importante un passage de l'ou-

vrage de Grisolle (voy. p. 572) : « De toutes les causes, dit-il, invoquées pour expliquer le développement de la scrofule, une des plus puissantes est, sans contredit, l'hérédité. Personne ne peut nier, en effet, qu'un scrofuleux n'engendre un scrofuleux ; mais il existe heureusement à cela de nombreuses exceptions, et M. Lebert n'a guère rencontré l'hérédité dans les antécédents que chez *un tiers de ses malades*. Lugol a, dans son dernier ouvrage, traité longuement la question de l'hérédité; il regarde celle-ci comme la cause générale et presque unique des maladies scrofuleuses, contestant tout à fait l'influence des causes extérieures, des conditions hygiéniques. Lugol voit une relation intime et constante entre la santé, la constitution des parents et celle des enfants; pour lui, non seulement un scrofuleux engendrera un scrofuleux, mais le même effet pourra être produit par des individus ayant eu la syphilis, par ceux qui usent avec excès des plaisirs vénériens, qui se marient à un âge trop tendre, ou qui procréent des enfants quand ils sont trop âgés. Lugol va même jusqu'à accuser la disproportion d'âge des parents, le peu de sympathie des époux l'un pour l'autre. Certainement il est possible que toutes ces circonstances influent sur la constitution des enfants, sur la beauté de l'espèce; mais produisent-elles réellement la scrofule? C'est là une question qui reste encore tout entière à résoudre. Lugol a apporté des matériaux nombreux, mais ils sont insuffisants.

» D'ailleurs pour arriver à des résultats incontestables, il est indispensable, au lieu de citer quelques faits plus ou moins concluants, d'apporter des relevés numériques établissant si les individus placés dans les conditions qui précèdent engendrent sensiblement plus d'enfants scrofuleux que les autres : c'est alors seulement qu'on pourra avoir sur ce sujet important une opinion fondée. »

Oui, comme le dit Grisolle, cette question de l'hérédité de la scrofule a besoin d'être sévèrement étudiée, surtout en présence de ce chiffre du tiers seulement où cette cause s'accuse, d'après les recherches de l'exact et consciencieux Lebert. Dans ce tiers où l'hérédité est reconnue, il faut répéter qu'on hérite souvent de la misère des parents, qui s'aggrave par le fardeau de nombreux enfants. On hérite aussi des habitudes d'inertie; on travaille comme eux dans les fabriques, on habite comme eux les mansardes de grandes villes, toutes causes, ainsi que nous allons le voir, qui conduisent au même but.

Misère physiologique. — Passons maintenant en revue les causes de la scrofule reconnues comme exactes par le *consensus* unanime de tous les bons observateurs. L'*humidité*, le *froid* sont généralement mis en cause lorsqu'il s'agit de remonter à l'origine de l'affection scrofuleuse. Le *défaut d'insolation*, les *climats froids*, les *habitations froides*, voilà des conditions qui conduisent sûrement à l'insuffisance ou à l'irré-

gularité de résistance au froid continu. Une *alimentation mal réglée, insuffisante*, qu'on accuse également avec tant de raison, conduit plus sûrement au même état biologique. L'influence fâcheuse des *travaux de manufactures* amène les mêmes résultats. Pendant que les parents vaquent à leurs labeurs, les enfants restent souvent confinés dans des mansardes sans exercices suffisants. Quand ils ont pris de l'âge, ils se rendent eux-mêmes à la fabrique, où l'exercice général leur manque, ou est mal réglé. Là encore nous apercevons nettement l'insuffisance ou l'irrégularité de production de la chaleur. Tous ces états qui paraissent si divers doivent se confondre, comme nous l'avons démontré; ils conduisent fatalement à l'appauvrissement général de l'économie, à la misère physiologique. Les conditions d'âge étant favorables, la scrofule survient pour ainsi dire fatalement, si une maladie incidente n'a pas coupé court à son évolution régulière.

Les expériences sur les animaux conduisent au même résultat.

M. J. Guérin a établi qu'on pouvait faire apparaître chez des animaux la forme la plus redoutable de l'affection, le rachitisme, en les soumettant d'une façon continue à une alimentation insuffisante dans un local froid, coïncidant avec le défaut d'exercice. Les enfants les mieux doués physiquement, placés dans des conditions analogues, si le temps est suffisant, offrent presque constamment des manifestations scrofuleuses, comme si l'on opérait sur des animaux; cela est surtout fatal, quand à l'aisance succèdent les attributs de la misère. Je vais en rappeler un exemple dont un illustre chirurgien de l'Hôtel-Dieu avait conservé fidèlement le souvenir. Un enfant placé dans le rang le plus élevé des hiérarchies sociales, le fils de Louis XVI, fut enfermé au Temple avec ses parents. A une vie dans la grande aisance avec des exercices bien gradués succéda la captivité dans une demeure froide avec une alimentation insuffisante; les larmes succédèrent aux joies de chaque jour; sa transformation fut des plus rapides. Des manifestations scrofuleuses éclatèrent. Desault, appelé à lui continuer les soins qu'il lui donnait, ne reconnut plus l'enfant des rois transformé sous l'influence de ces fâcheuses conditions. Lui, si habitué à compatir aux maux du peuple, fut profondément ému en visitant ce malheureux enfant, triste spécimen de l'égalité dans la misère.

Traitement. — Le traitement de la scrofule nous montre l'évidence de notre synthèse étiologique. Les faibles secours qu'on retire de la thérapeutique pharmacologique sont reconnus aujourd'hui; nos successeurs riront des remèdes antiscrofuleux qui encombrent nos formulaires. La gentiane, le houblon, le noyer, la ciguë, sans oublier le chlorure d'or, ainsi que l'élixir antiscrofuleux de Périlhe, seront considérés comme des adjuvants qui pourront, dans des cas déterminés, animer l'appétit, régulariser la nutrition, aider à fondre les tumeurs; mais la

véritable thérapeutique de nos jours n'est-elle pas celle dont nous avons (p. 635) exposé les bases en traitant des remèdes de la misère physiologique? Après l'alimentation et l'exercice *bien réglés*, insistons sur l'utilité des bains de mer, des frictions, du massage, sur la réserve dans l'emploi des modificateurs du système nerveux (alcooliques, café), et sur l'efficacité de l'huile de foie de morue pour combattre une des formes les plus graves de l'affection scrofuleuse, le rachitisme. Pour les scrofuleux adultes à chairs molles, il convient de beaucoup emprunter à l'ensemble des moyens hygiéniques qui forment la base de l'entraînement du pugiliste (voy. p. 510 et suiv.).

PHTHISIE PULMONAIRE. — Je vais essayer (en empruntant au mémoire que j'ai publié dans le *Supplément à mon Annuaire de* 1861) de traiter avec tous les développements que ce sujet mérite l'étiologie de la tuberculisation pulmonaire.

C'est la maladie qui exerce les ravages les plus nombreux, et qui choisit surtout ses victimes dans cette partie de la population qui est arrivée ou qui va arriver à la période la plus active de la vie. C'est la principale cause de la mort prématurée de la classe ouvrière des grandes villes; c'est donc un problème social de la plus haute importance que de rechercher à bien connaître l'origine de cette funeste maladie, car les causes étant connues, il sera plus facile de prévenir cette cruelle affection, qu'il ne l'est de la guérir. C'est la voie nouvelle d'étude dans laquelle je me suis engagé depuis que j'enseigne l'hygiène à la Faculté de médecine, bien convaincu que l'étude philosophique des causes est le fondement de l'hygiène. Voilà ce que j'ai répété chaque année. Au lieu de perdre son temps dans une foule de discussions oiseuses, je crois que pour marcher en avant, on doit et l'on peut bien souvent, aujourd'hui, aborder par l'expérience, par de bonnes observations et par la synthèse, ces sujets jadis abandonnés aux spéculations de l'esprit. Le but principal de l'hygiène est d'allonger la vie en prévenant les auses des maladies; or, pour les prévenir, il faut les connaître. Dans le sujet que je traite, j'ai choisi la maladie la plus commune, la plus grave peut-être, et certes une des plus difficiles sous le rapport de l'étiologie.

« L'étude des causes, dit M. Louis, est le point le plus important de l'histoire de la phthisie et malheureusement le moins bien étudié jusqu'ici. Non certes que les assertions manquent au sujet des causes qui disposent de longue main à cette maladie, ou qui en décident l'explosion, mais les faits constatés rigoureusement, ceux qui peuvent servir à l'avancement de la science, manquent sur presque tous les points, et dans le plus grand nombre de conclusions que je pourrai tirer de ceux que j'ai recueillis moi-même, je trouverai plutôt matière à combattre

l'erreur qu'à établir la vérité. » (Louis, *Recherches sur la phthisie*, 2e édition, p. 575) (1).

« L'étiologie de la phthisie est un des points les plus obscurs de l'histoire de cette maladie. On peut dire, ajoute Grisolle, que, malgré les travaux et les efforts louables tentés par nos contemporains, la plupart des questions sont encore à résoudre, car la science possède sur ce sujet bien moins de faits rigoureusement observés, que d'assertions qui attendent encore leurs preuves (Grisolle, *Pathologie*, t. II, p. 505, 6e édit.).

Dans l'étude hérissée de difficultés que je vais entreprendre, mon but est de ramener par la synthèse toutes les causes de la tuberculisation pulmonaire admises par une saine observation, à une seule cause physiologique. Je ne me dissimule pas combien il me sera difficile d'entraîner toutes les convictions ; je conviens que bien des points que j'admets comme démontrés, ne le seront pas pour ceux qui n'auront point suivi l'enchaînement des preuves que je donne, car dans cette étude des fonctions de l'homme, tout se tient, et quand un anneau est brisé, l'obscurité naît vite.

J'ai éprouvé tant de difficulté à exposer ces faits complexes, que chaque année, pour ainsi dire, j'ai changé l'ordre que j'avais suivi l'année précédente. Avant d'entrer en matière, je crois indispensable d'apprécier rapidement l'influence de deux causes qui jouent un rôle spécial dans la production de la phthisie, l'*hérédité* et la *contagion*. Je vais chercher à établir que leur rôle a été singulièrement exagéré.

Contagion. — M. Louis, dans son ouvrage classique sur la phthisie, n'aborde pas même cette question de la nature contagieuse de la tuberculisation pulmonaire, tant les idées sont éloignées chez nous d'admettre pour cette maladie tout ce qui ressemble à la contagion. Sans aucun doute, quand on a pendant longtemps et principalement observé dans les hôpitaux de Paris, on n'aperçoit rien qui puisse faire croire à l'*apparence de la contagion*. Reconnaissons cependant que dans la pratique de la ville on trouve de temps à autre de ces exemples propres à nous frapper, de deux époux successivement enlevés par la tuberculisation pulmonaire. Les partisans de la contagion disent : il est tout simple qu'elle ne s'observe pas dans les hôpitaux, parce que les malades couchent seuls dans leur lit, que chaque maladie transmissible a, pour ainsi dire, son mode spécial de transmission, et que pour la tuberculisation pulmonaire, il faut la condition de cohabiter dans un même lit. A ces partisans on pourrait répondre que ce qu'ils ont pris pour de la contagion n'est que de la coïncidence ; que deux époux, par exemple,

(1) Le chapitre que mon vénéré maître a consacré à l'étude des causes de la phthisie est surtout remarquable au point de vue critique. Il démontre que les causes généralement admises, à son époque, par les auteurs ne sont pas les vraies, et que ces dernières sont à trouver.

sont placés dans des circonstances semblables, et si la loi de continuité d'insuffisance de dépense des aliments de la calorification se manifeste pour l'un, elle doit, dans bien des cas, exister pour l'autre.

Cependant disons, en terminant, que cette question de contagion est souvent si obscure et si diverse pour les différentes maladies, que l'on ne saurait être trop réservé pour la trancher. Rappelons qu'elle est admise par un grand nombre de médecins d'Italie, à la tête desquels il faut placer l'illustre Morgagni (1), et il ne répugne pas à l'esprit de croire qu'une maladie qui n'est généralement pas contagieuse, peut le devenir dans certaines conditions exceptionnelles.

Ajoutons au nom de Morgagni celui d'auteurs anciens qui admettent la contagion de la phthisie pulmonaire, Van Swieten, Valsava, Sennert, Morton, Baumès, etc. Pour la contagion de femme à mari et de mari à femme, plusieurs auteurs modernes, parmi lesquels je citerai Gubler, Noël Gueneau de Mussy, en reconnaissent la possibilité. Je partage cette opinion, mais en disant que ce mode de propagation est rare. On a érigé l'exception en loi. Quoi qu'il en soit, je ne saurais recommander, dans ce cas spécial, trop de précaution pour éviter l'inoculation de particules des matières tuberculeuses.

Depuis que j'ai écrit ce qui précède, la question de la contagion de la phthisie pulmonaire s'est enrichie de travaux d'une grande importance, au premier rang desquels il faut citer ceux de M. Willemin.

La transmission par inoculation de la phthisie pulmonaire a été essayée par plusieurs observateurs, parmi lesquels je citerai Kortum, Lepelletier, Alibert, Richerand, etc. ; rappelons que Laennec, qui s'était blessé en pratiquant une autopsie d'un malade qui avait succombé aux suites de la maladie de Poot, mourut phthisique. L'inoculation des tubercules, basée sur un grand nombre d'expériences, fut annoncée par M. Willemin à l'Académie de médecine, le 5 décembre 1865. Il inocula à des lapins la matière tuberculeuse des phthisiques. Les résultats obtenus par M. Willemin furent d'abord confirmés par deux excellents observateurs, MM. Hérard et Cornil (*Phthisie pulmonaire*, in-8°, Germer Baillière, 1867, p. 552). Plusieurs cliniciens, parmi lesquels je dois citer Béhier, Empis, Vulpian, répétèrent ces expériences et insistèrent sur ce fait que la tuberculisation pulmonaire se développe chez les lapins avec la plus grande facilité. Quand on leur injecte, selon Béhier, du pus et même des poussières minérales, il se développe dans leurs poumons

(1) L'opinion de la contagion de la phthisie est très accréditée à l'Ile Maurice et dans le midi de l'Europe, principalement en Espagne et en Italie, où l'on ne consent à louer des appartements aux phthisiques qui viennent chercher un soulagement à leur mal dans un climat plus doux, qu'à la condition qu'ils payeront d'avance la somme nécessaire au renouvellement des meubles et des tentures intérieures des pièces où ils couchent.

des pseudo-tubercules. Colin, Lebert répétèrent les expériences de Willemin, que celui-ci poursuivit avec la plus louable persévérance. Il démontra que la tuberculisation n'exerce ses ravages que sur un petit nombre d'espèces. Le singe, la vache, le cobaye en sont fréquemment atteints. L'inoculation des tubercules de l'homme au lapin a réussi vingt fois sur vingt-deux. L'inoculation de la vache au lapin réussit presque sûrement. Du lapin tuberculeux au lapin sain, le virus est encore plus actif. Chauveau a fait la remarque très importante, que la tuberculisation pouvait être déterminée chez la vache par ingestion de la matière tuberculeuse crue dans l'appareil digestif. M. H. Toussaint a rapporté (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 29 mars 1880) des faits très intéressants qui démontrent que si la tuberculisation pulmonaire chronique ne se développe pas ou très rarement chez les porcs par suite de *continuité de la misère physiologique*, la phthisie galopante, au contraire, se transmet avec la plus grande facilité : 1° par l'ingestion de matières tuberculeuses ; 2° par l'hérédité ou l'allaitement ; 3° par l'inoculation de la matière tuberculeuse ou du sang ; 4° par simple cohabitation. Selon Peuch (*Comptes rendus*, 28 juin 1880), le lait non bouilli de vache phthisique, donné comme aliment, peut transmettre la phthisie au porc et au lapin.

De toutes les expériences qui ont été exécutées sur ce sujet, je conclus, comme M. Willemin, que les tubercules contiennent un virus, ou *microbe* (cellules spéciales), transmissible par inoculation, conséquemment que cette maladie est contagieuse par ce mode. Mais s'ensuit-il que ce soit la voie de propagation de cette affection qui fait tant de victimes ? Là je me sépare absolument de M. Willemin, et je dis, ce n'est que très accidentellement que la phthisie se déclare par contagion. Il faut, comme pour la syphilis, qu'il y ait contact et inoculation, ou ingestion des matières tuberculeuses *crues* dans l'appareil digestif de l'homme ou des animaux dans l'organisme desquels peut vivre et se développer le *microbe de la phthisie pulmonaire*. Voici les arguments que je considère comme étant sans réplique, qui démontrent cette proposition : Les infirmiers, les surveillantes, les sœurs, qui vivent dans nos salles et qui soignent les phthisiques dans nos hôpitaux, ne sont pas plus atteints, et moins peut-être que le citoyen du même âge. Quand un jeune habitant des campagnes vient dans une grande ville et va mourir dans son village, la maladie se propage-t-elle à ses proches, aux voisins ? L'observation attentive nous répond négativement. Comparez ces faits à ceux qui apparaissent lorsqu'il s'agit de la variole, de la rougeole, de la scarlatine, de la fièvre typhoïde, et aucun doute ne pourra plus subsister. On devra conclure que dans l'*immense majorité des cas ce n'est point par contagion que la phthisie se développe*. En traitant des *maladies contagieuses*, nous reviendrons sur cette grave question.

Hérédité. — Cette question de l'hérédité de la phthisie a bien embarrassé le judicieux Grisolle : « Quoique, dit-il (*loco citato*, p. 547), les enfants nés de parents phthisiques ne soient pas nécessairement voués à la maladie de leurs ascendants, on doit néanmoins admettre, avec Chomel, que le plus grand nombre est emporté tôt ou tard par la tuberculisation pulmonaire. Les chances d'échapper à cette redoutable affection sont d'autant plus grandes, qu'il s'est écoulé un temps plus long entre la naissance des enfants et la mort des parents. On ignore si l'hérédité est plus fréquente du côté de la mère que du côté du père ; mais il est incontestable que, si les enfants ont quelques chances d'échapper à la phthisie lorsqu'un seul de leurs ascendants a été atteint de la maladie, ils semblent avoir peu de chances de longévité lorsque le vice héréditaire leur vient à la fois par les deux lignes. *Cependant, même dans ces cas, l'hérédité n'est pas fatale, c'est ce que démontrent heureusement d'assez nombreux exemples.* A côté de ces faits d'hérédité, je dois mentionner ces cas si communs de phthisie qui font périr tous les enfants d'une nombreuse famille, *quoique le père et les autres ascendants n'aient jamais présenté trace de la maladie* et aient tous offert les attributs d'une constitution robuste ; la cause de pareils désastres est restée jusqu'à ce jour tout à fait inexplicable. »

Nous allons l'étudier cette cause qui entraîne de pareils désastres ; mais avant de le faire, je vais reproduire le passage du Supplément de mon *Annuaire* consacré à l'hérédité de la phthisie. « M. Louis a étudié cette question avec cette persévérance, cet amour de la vérité que chacun lui connaît ; je ne puis résister au plaisir de reproduire ici le passage de la deuxième édition des *Recherches sur la phthisie* de mon illustre maître, qui se rapporte à ce sujet : « La dixième partie des phthisiques que j'ai observés était issue de parents, père et mère, qui, suivant toutes les apparences, avaient succombé à la phthisie. Mais, comme cette maladie pouvait également bien leur avoir été transmise ou s'être développée accidentellement, comme je n'ai pu connaître le genre de mort des frères et sœurs de ces malades, il s'ensuit, en réalité, que je n'ai rien observé de décisif en faveur de l'hérédité de la phthisie. Je ne veux pas dire, pour cela, que l'influence de l'hérédité sur le développement de cette affection soit imaginaire ; trop d'exemples paraissent justifier l'opinion dominante à cet égard. J'observerai même que la proportion des phthisiques nés de parents morts tuberculeux, est probablement au-dessous de la vérité dans mes notes, vu qu'il n'est pas toujours possible, à beaucoup près, de savoir des malades qui sont dans les hôpitaux l'espèce d'affection à laquelle leurs parents ont succombé. Mais, évidemment, pour mettre l'influence de l'hérédité dans tout son jour, et connaître exactement le degré de cette influence, il faudrait dresser des tableaux de mortalité au moyen desquels on pourrait comparer un égal

nombre de sujets nés de parents phthisiques et de père et de mère qui ne l'étaient pas.

» M. Briquet, dans un mémoire intéressant qu'il vient de publier sur l'étiologie de la phthisie, et dans lequel il m'attribue, à propos de l'hérédité de cette affection, une opinion un peu différente de celle que j'ai publiée dans la première édition de cet ouvrage, opinion que je viens de reproduire, M. Briquet, pour démontrer l'influence de l'hérédité sur le développement de la phthisie, rapporte : 1° que sur soixante-sept phthisiques du sexe masculin qu'il a observés, trente-sept étaient nés de parents sains ou non tuberculeux, vingt-quatre de parents phthisiques, six de parents dont l'état de santé n'avait pu être constaté rigoureusement; 2° que sur trente-deux femmes phthisiques, quatorze étaient nées de parents non tuberculeux, douze de parents phthisiques, cinq de père et mère dont la santé n'avait pu être appréciée d'une manière rigoureuse (1).

» Mais, comme l'a fait remarquer un des rédacteurs des *Archives de médecine*, au sujet du mémoire de M. Briquet, si la mortalité phthisique, à l'hôpital Necker, dont M. Briquet est médecin, a été, dans l'espace de trois années, de 11/37, ou un peu moins du tiers; et si ce rapport était l'expression de la loi générale de cette mortalité, il signifierait que les 11/37 de la population de Paris meurent phthisiques, et que, par conséquent, toutes les fois qu'on voudra étudier l'hérédité dans une maladie, on devra trouver des parents tuberculeux onze fois sur trente-sept; en sorte que si cette même proportion persistait pour *les parents des tuberculeux*, c'est que l'influence de l'hérédité serait nulle (2). Évidemment aussi, d'après cela, les faits recueillis par M. Briquet ne prouvent pas tout ce qu'ils paraissent prouver au premier abord.

» J'ai d'ailleurs beaucoup de peine à croire que la bonne foi et la sagacité de l'auteur n'aient pas été trompées dans cette circonstance. Il résulte, en effet, de l'analyse donnée par M. Briquet des observations qu'il a recueillies, que presque tous les malades qu'il a interrogés ont pu lui donner des renseignements exacts sur la santé de leurs parents, sur la maladie à laquelle leur père et mère avaient succombé, quand ils les avaient perdus avant leur admission à l'hôpital. Sur 109 malades, 98 étaient dans ce cas; et si l'on retranche de ces malades 3 enfants trouvés, il s'ensuivra que sur 106 malades, 98, ou la totalité moins 8, moins 1/3, ont pu donner des renseignements dignes de confiance sur la santé de leur père et mère. Voilà ce qu'il m'est difficile d'admettre, je le dis franchement, parce qu'il ne m'est jamais arrivé, quelque attention que j'aie mise dans l'interrogatoire des malades qui viennent dans les

(1) *Recherches statistiques sur l'histoire de la phthisie* (*Revue médicale*, février 1842).
(2) *Archives générales de médecine*, 3 série, t. XV, p. 216.

hôpitaux, d'en rencontrer un si grand nombre sachant bien ce qui était arrivé à leurs parents. L'année dernière encore, voulant recueillir des données nouvelles sur l'hérédité de la phthisie, j'ai interrogé à cet effet, avec un soin extrême en quelque sorte, 104 malades; et sur ce nombre, 55 seulement ont pu me donner des renseignements dignes de foi sur la santé de leurs parents. Je n'ai pas, il est vrai, considéré comme suffisant, pour établir le caractère et le nom d'une maladie, un renseignement qui consistait à dire, de la part des malades, que leur père ou leur mère avait succombé à telle ou telle maladie. Pour que l'existence de cette affection me parût démontrée, il fallait que les malades pussent m'indiquer nettement les quelques symptômes dont la connaissance, jointe à celle de la durée de la maladie, ne peut laisser de doute sur son caractère, sur sa place dans le cadre nosologique. En procédant de cette manière, j'ai trouvé, sur 31 phthisiques qui faisaient partie des 104 malades interrogés, que 3 d'entre eux étaient nés de parents évidemment phthisiques; 12 de parents non phthisiques, les uns morts, les autres encore vivants; 16 de parents dont la maladie n'avait pu être déterminée avec assez de précision pour s'en faire une idée nette. Très probablement M. Briquet aura cru pouvoir exiger des malades un peu moins de renseignements; il lui aura peut-être suffi de savoir qu'un individu avait été longtemps malade et avait beaucoup maigri, pour le considérer comme phthisique; il se sera peut-être contenté quelquefois du nom de la maladie; et l'on conçoit qu'avec une égale bonne foi et une divergence aussi marquée dans la manière de constater les faits, deux médecins doivent arriver à des résultats très différents. »

On voit, par ce passage de l'ouvrage de M. Louis, combien il faut être circonspect avant de se prononcer sur cette question d'hérédité.

Je reconnais cependant avec tout le monde que c'est une chose fâcheuse pour un enfant d'être né de parents tuberculeux. Je vais expliquer ma pensée et montrer en quoi je diffère pour l'interprétation des faits des auteurs qui m'ont précédé. Quelques-uns, avec Richter, admettent que les parents transmettent des tubercules à leurs enfants, c'est-à-dire que dans l'embryon il existe une disposition organique qui doit *nécessairement*, à une certaine époque de la vie, donner lieu au développement de tubercules. Nous savons qu'il y a quelques faits qui militent en faveur de cette doctrine : Valleix, Fleury, Husson, ont cité des observations d'enfants nouveau-nés dans les poumons desquels on a rencontré des tubercules. Mais ces faits sont en très petit nombre, et peuvent recevoir une autre interprétation. Dans combien de familles, en effet, n'a-t-on pas vu succomber deux, trois enfants tuberculeux, puis le quatrième jouir d'une immunité manifeste! Nous ne croyons donc pas que l'hérédité de la phthisie pulmonaire soit fatale, et, avec Clark, nous pensons que la phthisie n'est héréditaire qu'en ce sens, que les parents

transmettent à l'enfant une conformation, une organisation qui le rend plus disposé qu'un autre à être atteint de phthisie ; les parents, en un mot, ne transmettent pas à leurs enfants la lésion anatomique qui constitue la maladie ; mais ils leur transmettent simplement la disposition, l'aptitude à contracter cette maladie. On n'hérite pas de la diathèse, mais on hérite de la misère, des dispositions, des goûts, des habitudes, des imminences morbides, qui conduisent les parents à la phthisie. Souvent, d'ailleurs, il arrive que les enfants meurent tuberculeux, et que les parents ne le deviennent que plus tard (1).

Je tenais à démontrer qu'on avait singulièrement exagéré l'importance de la contagion et de l'hérédité en étudiant l'étiologie de la phthisie; ces deux causes ne peuvent être comprises dans la synthèse de causes très diverses que j'ai réunies sous le nom de misère physiologique; les autres causes admises par les cliniciens sagaces y rentrent, comme je vais essayer de le démontrer. Commençons par la plus désastreuse.

Misère. — L'influence de la misère sur le développpement de la phthisie pulmonaire dans nos grands centres, est un résultat général d'observations admis par tous ceux qui ont examiné ces questions de près. Je me contenterai de rappeler ici deux chiffres empruntés à la statistique de la mortalité à Genève, par M. Marc d'Espine. Sur 1000 décès de pauvres, on compte 233 phthisiques ; sur 1000 décès de personnes aisées, 68 phthisiques seulement.

Les cliniciens qui ont eu à soigner dans nos hôpitaux un grand nombre de malades, admettent tous que la misère vient au premier rang parmi les causes de la genèse de la phthisie pulmonaire.

(1) Il est une question qui touche à l'hérédité de la phthisie, c'est l'influence du virus syphilitique et de l'affection scrofuleuse des parents sur la production de la tuberculisation pulmonaire des enfants. Quelques auteurs ont avancé qui l'infection syphilitique des parents était une condition favorable pour l'évolution scrofuleuse chez les enfants, qui eux-mêmes transmettent à leurs descendants une grande prédisposition à la phthisie pulmonaire. La plupart des auteurs anciens confondaient l'affection scrofuleuse et la tuberculisation pulmonaire. Morton, Portal, Frank, Morgagni, considèrent ces deux états morbides comme des degrés différents d'une même maladie : Lugol admet une identité complète entre les deux affections; MM. Rilliet et Barthez partagent l'opinion de Lugol.

M. Lebert, dans son grand ouvrage sur les maladies scrofuleuses et tuberculeuses, sépare ces deux maladies, en se fondant sur l'absence des éléments spécifiques du tubercule dans les altérations scrofuleuses, mais il admet que ces deux affections peuvent se succéder et qu'elles se succèdent même le plus souvent.

Ces deux maladies nous semblent avoir entre elles des rapports intimes, au point de vue étiologique ; on ne peut nier qu'elles aient un fond commun, une cause commune, c'est l'appauvrissement général par suite du défaut de dépense en rapport avec les besoins de l'économie des aliments de la calorification; aussi croyons-nous pouvoir dire que, dans l'enfance, l'appauvrissement de l'économie amène à sa suite le plus souvent la scrofule, tandis que dans la virilité et l'âge adulte il conduit à la tuberculisation pulmonaire.

N'est-ce pas, dit Grisolle (*Pathologie*, t. II, p. 549, 9e édition), aux habitations froides, humides, mal éclairées; et aux autres causes débilitantes, telles qu'une nourriture grossière, insuffisante, des travaux excessifs, des écarts de régime, des privations de toute sorte, qu'il faut attribuer la fréquence incomparablement plus grande de la phthisie dans la classe pauvre que chez les individus qui vivent dans l'aisance.

Je crois avoir péremptoirement démontré que la misère du pauvre conduisait sûrement à la *misère physiologique* (voy. p. 592, 617). *Quand ce dernier état de l'économie s'est accentué, si la condition de continuité à l'âge de prédilection* (1) *est remplie, la phthisie pulmonaire se déclare fatalement.*

Il est bon que j'indique ce que j'entends par cette condition de continuité. Le temps d'évolution est différent suivant les maladies qui exigent pour leur développement cette condition de continuité, et selon les individus. Pour la phthisie, il faut le plus souvent des mois et des

(1) *Influence de l'âge.* — Parmi les influences prédisposantes à la tuberculisation pulmonaire, il n'en est pas qui ait été mieux étudiée que celle de l'âge. Existe-t-il des conditions organiques non encore déterminées sous l'influence desquelles la continuité dans la perte, l'insuffisance, l'emploi trop faible des aliments de la calorification peut être abrégée? ou bien est-ce à quelque circonstance incidente que l'on doit attribuer l'influence de l'âge?

Rigoureusement parlant, on peut dire qu'aucun âge n'est à l'abri de la tuberculisation pulmonaire. On en a cité des cas après un mois et moins de la vie extra-utérine, des fœtus même ont été trouvés tuberculeux, et l'on a rencontré journellement des tubercules dans les poumons des vieillards arrivés à la période extrême de la vie. Reconnaissons cependant qu'on ne possède que de très rares exemples de phthisie chez le fœtus, et suivant MM. Billiard (*Traité des maladies des enfants*) et Baron, les tubercules sont rares dans les premiers mois de la vie extra-utérine. M. Guyot a fait, comme nous l'a appris M. Papavoine (*Mémoire sur les tubercules*, in *Journal du progrès*, XX), 400 autopsies d'enfants nouveau-nés sans en avoir rencontré un seul cas. Suivant M. Papavoine, c'est à l'époque de la première dentition, surtout si elle est accompagnée de quelque état morbide, que les tubercules apparaissent chez les enfants. Cependant, ajoute-t-il, il s'en faut beaucoup que les tubercules soient aussi fréquents dans les deux premières années de la vie que dans celles qui suivront. Ainsi, suivant cet observateur, de deux à quinze ans, près des trois cinquièmes des enfants offriraient des tubercules à l'autopsie, et chez plus du tiers des sujets observés par lui, les tubercules furent, sinon la cause unique, du moins la cause déterminante de la mort.

Le nombre des enfants tuberculeux est surtout plus considérable, d'après M. Lombard (de Genève), de quatre à cinq ans, ou de quatre à sept ans selon M. Papavoine. D'après les faits recueillis par M. Louis à l'hôpital de la Charité, les deux cinquièmes environ des malades qui succomberaient dans cet hôpital seraient tuberculeux. On admet généralement que la tuberculisation pulmonaire, stationnaire le plus souvent à l'âge de la puberté, devient plus meurtrière de vingt à trente ans.

D'après Clark, le maximum de l'intensité serait à vingt-trois ans. Voici l'ordre de fréquence des morts par suite de la tuberculisation pulmonaire :

1°	20 à 30	6°	60 à 70
2°	30 à 40	7°	70 à 80
3°	10 à 20	8°	80 à 90
4°	40 à 50	9°	90 à 100
5°	0 à 10		

On voit d'après cela que le maximum de fréquence des décès par suite de tuberculi-

années, comme nous le verrons bientôt en examinant des cas particuliers. D'autres fois, dans la forme de la phthisie dite galopante, des semaines suffisent, et la condition de continuité ne paraît pas indispensable. Je dis ne paraît pas, car la misère physiologique peut exister depuis longtemps et passer inaperçue chez des individus qui sont décimés par cette terrible maladie.

Revenons maintenant sur les chiffres donnés par M. Marc d'Espine; cherchons quelles ont pu être les causes de la phthisie pulmonaire chez les 68 sur 1000 individus aisés qui ont succombé par suite des atteintes de cette maladie. Reconnaissons d'abord que parmi les personnes qui ne sont pas inscrites au bureau de bienfaisance, il en est beaucoup qui endurent de grandes privations. Puis, si l'on veut bien se reporter à la page 631, on y trouvera l'énoncé de conditions très diverses dans lesquelles les riches peuvent endurer, au milieu de l'abondance, la continuité de la misère physiologique, rappelons les dérangements de santé les plus variés, parmi lesquels il faut noter les maladies aiguës, fièvre typhoïde, rougeole (1), scarlatine, etc., commandant une diète prolongée.

sation coïncide à peu près exactement avec l'âge maximum de la force. Voici comment on peut interpréter ce fait d'après la loi de continuité d'action. Les enfants, les vieillards offrent en général moins de résistance aux maladies incidentes que l'homme dans la force de l'âge; quand ces vieillards, ces enfants sont sous l'influence de la misère physiologique, les refroidissements, les miasmes spécifiques les trouvent aptes à ressentir leur impression, et ils succombent souvent à des maladies aiguës déterminées par ces causes incidentes auxquelles résistent ceux qui sont protégés par l'âge de la force. La condition de continuité, qui est en général celle de l'évolution des tubercules, peut donc être plus souvent remplie par les individus dans l'âge de la force que par ceux qui n'y sont pas encore arrivés ou qui l'ont dépassé. J'ai hâte d'ajouter que l'explication que je viens de donner du fait de la fréquence des tubercules à l'âge de la force peut bien être exacte, mais qu'il peut exister concurremment des conditions organiques qui favorisent l'évolution des tubercules, conditions qui n'ont pas encore été appréciées. Voici celles que j'ai indiquées pour expliquer cette prédominance de la phthisie vers la vingtième année : A. c'est le passage de la vie d'accroissement à la vie stationnaire; les résidus albuminoïdes insolubles deviennent plus considérables; B. passage de la vie de jeux, d'exercice, à la vie occupée, trop souvent sédentaire, avec des occupations qui condamnent à une quasi immobilité, causes qui, comme nous l'avons vu, conduisent à la misère physiologique.

(1) *Influence de la rougeole sur la production de la phthisie pulmonaire.* — Sydenham, Paul Franck et la plupart des auteurs anciens ont admis une sorte d'analogie de spécificité entre la rougeole et la phthisie pulmonaire. Cette opinion est partagée par beaucoup d'auteurs modernes dont plusieurs ont une compétence complète pour juger cette difficile question. Parmi eux je citerai Guersant père, Rayer, Blache, Michel Lévy (*Gazette médicale*, 1848, p. 416), Rilliet et Barthez dans leur excellent traité. Ces derniers auteurs combattent cependant dans leur dernière édition ce qu'il y a de trop exclusif dans cette relation plutôt aperçue que prouvée. « Les médecins anciens, disent-ils, privés des lumières de l'anatomie pathologique, devaient croire la phthisie suite de rougeole, plus fréquente qu'elle ne l'est réellement, car ils regardaient comme phthisiques presque tous les enfants qui, à la suite de l'exanthème, succombaient à une maladie de poitrine dont la marche avait été subaiguë ou chronique; tandis que nous avons démontré, M. Barthez et moi, que les broncho-pneumonies lobulaires, suivies ou non d'abcès du poumon, marchant avec lenteur, étaient quelquefois un des reliquats de la fièvre éruptive et en imposaient pour une affection tuberculeuse. » Déjà, en 1835, dans un

L'état physiologique étant le même, ils sont précipités comme le pauvre par une pente fatale à la tuberculisation pulmonaire.

Nous allons aborder l'étude des conditions les plus remarquables par leur netteté qui peuvent encore conduire les riches à la misère physiologique et par sa continuité à la phthisie pulmonaire.

Je vais m'occuper, en commençant, d'un cas spécial dans l'histoire de la genèse de la tuberculisation pulmonaire qui m'offrira le double avantage de la simplicité dont je viens de parler et d'une expérience personnelle plus étendue. Il s'agit d'un sujet qui doit m'être familier par une suite d'études non interrompues depuis quarante ans. Tous les médecins qui ont pu s'occuper avec persévérance du diabète sucré (glycosurie), — je citerai parmi les plus illustres le célèbre médecin chimiste anglais Prout, et parmi nous Rayer, — tous, dis-je, ont remarqué que les malades qui arrivaient épuisés dans les hôpitaux et qui succombaient à cette période de marasme propre aux diabétiques, offraient des tubercules dans les poumons. Pour mon compte j'ai assisté

mémoire important imprimé dans le *Journal médico-chirurgical*, M. Rufz avait formulé cette conclusion « qu'il n'y avait pas, dans l'état actuel de la science, de proposition plus hasardée que la prétendue influence de la rougeole sur le développement des tubercules. » Depuis, cet excellent observateur, dans un mémoire imprimé dans la *Gazette médicale*, 1857, p. 574, formule une opinion moins exclusive à laquelle je me rallie complètement, et que je considère encore comme l'expression rigoureuse de faits bien observés. « La tuberculisation, dit-il, peut être le résultat de la rougeole, *comme on la voit succéder à toute cause affaiblissante;* comme Louis l'a vue à la suite de la fièvre typhoïde, comme je l'ai vue à la suite des dysenteries chroniques des Antilles. »

Dans la rougeole avec ses prodromes, ses périodes d'état, sa convalescence incertaine compliquée souvent de diarrhée chronique, n'y a-t-il pas fréquemment continuité dans la perte, dans l'insuffisance des aliments de calorification ; d'ou *misère physiologique.* C'est la même cause qu'un examen attentif des faits nous montrera toujours quand il s'agira de la genèse de la tuberculisation pulmonaire.

Influence de la fièvre typhoïde et des autres pyrexies aiguës. — « Sur quarante-six sujets de M. Louis (*loc. cit.*, p. 606) emportés par l'affection typhoïde dont j'ai recueilli l'histoire, quatre offraient quelques tubercules ou des granulations grises demi-transparentes au sommet des poumons, et ces sujets avaient succombé de vingt-six à quarante-six jours après le début de la maladie. Aucun de ceux qui avaient été emportés avant cette époque ne présentait une semblable lésion. On voit donc que dans les faits rapportés par M. Louis, pour que la fièvre typhoïde soit suivie de tubercules dans les poumons, il faut que la maladie ait duré pendant un temps proportionnellement long, avec accompagnement nécessaire de diète. Il n'est pas besoin d'insister sur ce point, puisque c'est la règle dans la fièvre typhoïde. Les tubercules apparaissent donc dans les poumons quand la continuité dans l'insuffisance des aliments de la calorification est manifeste, quand la *misère physiologique* est établie. »

Influences morales déprimantes. — « Parmi les causes de la phthisie pulmonaire, dit Laennec dans son *Traité d'auscultation*, je n'en connais pas de plus certaines que les passions tristes, surtout quand elles sont profondes et de longue durée. Presque toutes les personnes que j'ai vues devenir phthisiques, quoiqu'elles ne parussent pas prédisposées à cette maladie par leur constitution, paraissaient devoir l'origine de leur maladie à des chagrins profonds et de longue durée. »

Nous ne croyons pas ces assertions exagérées, et nous concevons sans peine que des passions tristes dépriment; si leur influence est longue et intense, elles amènent de l'anorexie, des digestions difficiles, une nutrition languissante, et consécutivement une calorification insuffisante qui mène à la misère physiologique et de là à la phthisie.

à l'autopsie de 19 malades présentant ces caractères, et dans les 19 cas des tubercules ont été observés dans les poumons.

La phthisie pulmonaire des glycosuriques passe souvent inaperçue du vivant des malades. Voici les raisons principales qui, selon moi, peuvent expliquer ce diagnostic incomplet. 1° Les glycosuriques succombent presque toujours durant la première période de la phthisie admise par Laennec et par M. Louis, c'est-à-dire à l'époque antérieure au ramollissement et à l'évacuation de la matière tuberculeuse par les bronches; ils meurent par suite d'une bronchite capillaire ou d'une pneumonie spéciale; 2° les symptômes principaux de la phthisie de la première, et surtout ceux de la seconde période manquent le plus souvent chez les glycosuriques phthisiques. Insistons sur ce fait : chez les malades *exténués par la glycosurie*, *toujours* des tubercules se développent dans les poumons.

Il est deux conditions indispensables pour que ce résultat infaillible arrive; j'exprime ces conditions par deux mots : *quantité*, *continuité*. Je ne connais aucun exemple, cité par les auteurs ni observé par moi, dans lequel la tuberculisation pulmonaire ait précédé la glycosurie, toujours c'est la glycosurie qui conduit à la tuberculisation ; ce n'est pas dans le début de l'affection première qu'apparaît la complication, elle ne survient souvent que plus d'une année après l'invasion de la première maladie.

Cette continuité dans l'action de la même cause est indispensable à la production du phénomène. Si nous voulons en rechercher une explication, nous dirons : les tubercules n'apparaissent que lorsque les ressources de calorification sont bien près d'être épuisées par la glycosurie, et que, par suite de cet épuisement, les fonctions du poumon et de l'ensemble des appareils de calorification sont ralenties.

Si aux aliments tels que les sucres, les féculents, qui sont si facilement et pour ainsi dire si entièrement convertis en glycose dans l'organisme vivant, on substitue partiellement ou en totalité des aliments de calorification tels que les corps gras, les alcooliques, qui n'éprouvent plus la transformation glycosique, deux cas peuvent alors se présenter : ou la glycose disparaît des urines, ou la quantité éliminée dans les vingt-quatre heures diminue considérablement. Dans ces deux cas, si les tubercules n'existaient pas dans les poumons, ils ne s'y développent que dans des conditions exceptionnelles (1). J'ai suivi pendant bien des an-

(1) Parmi ces conditions exceptionnelles vient au premier rang l'âge de la puberté, qui s'accompagne si souvent de troubles nerveux, de chlorose, de goûts dépravés, d'anorexie, qui conduisent à l'alimentation insuffisante : la glycosurie s'ajoutant alors à ces causes de tuberculisation dont plus tard j'apprécierai la puissance, cette dernière affection peut alors apparaître avec un régime bien réglé et une élimination modérée de glycose. Ajoutons que la phthisie suite de glycosurie est beaucoup moins fréquente aujourd'hui qu'autrefois, parce que les médecins prescrivent aux glycosuriques mon traitement qui, en éloignant la misère physiologique, préserve de la phthisie.

nées des malades affectés de glycosurie, non seulement en France, mais dans les contrées les plus diverses pour le climat, en Danemark, en Angleterre, en Italie, en Algérie, aux Indes. Quand la réparation et la dépense étaient suffisantes et que la quantité de glycose éliminée dans les vingt-quatre heures ne dépassait pas 50 grammes, les tubercules ne se développaient plus dans les poumons. Voici donc en quels termes je formule aujourd'hui la loi de coïncidence de la glycosurie et de la tuberculisation pulmonaire : *Des tubercules apparaissent toujours dans les poumons des glycosuriques, quand l'élimination de la glycose a lieu en proportion considérable pendant un temps assez long.*

Examinons maintenant le phénomène principal de la glycosurie, et de cette étude découlera le principe qui nous servira de guide dans la discussion à laquelle nous allons nous livrer.

Il est bien évident que le fait le plus considérable dans la santé d'un glycosurique est cette élimination de glycose qui, dans quelques conditions, peut s'élever à 1 kilogramme jour; cette formation et cette élimination s'effectuent par suite de la non-utilisation de la masse principale des aliments et des réserves de l'économie. Le rôle du principe éliminé est bien évidemment, à l'état physiologique, de pourvoir aux besoins de la calorification. Or, un glycosurique est donc, en définitive, dans une condition telle, qu'il élimine sans l'utiliser une quantité considérable du principal aliment de la calorification. Bornons-nous à constater ici que lorsque cette élimination s'est continuée pendant un long espace de temps en quantité considérable, la misère physiologique en est la conséquence, suivie elle-même de phthisie pulmonaire.

Recherchons maintenant si dans certaines conditions où se trouvent placés quelques-uns de nos animaux domestiques, nous ne verrions pas se réaliser un phénomène présentant la plus grande analogie physiologique avec l'élimination de la glycose par le malade affecté de glycosurie, étudions ce qu'il surviendra dans la santé de ces animaux. Ces expériences ont été exécutées sur une grande échelle par les nourrisseurs des environs de Paris, avant l'établissement des chemins de fer. J'ai suivi dans tous ses détails une de ces exploitations ; je vais donner ici un résumé des observations que j'ai recueillies à cette époque.

Un homme intelligent allait chaque année choisir, d'après les principes de Guenon, un troupeau de vaches flamandes bonnes laitières. Comme le lait avait à cette époque, à Paris, une valeur plus considérable qu'elle n'en a aujourd'hui, qu'on peut s'approvisionner sur un rayon si étendu de cette denrée alimentaire, il s'agissait d'en faire produire à un animal le plus longtemps et le plus possible ; on était arrivé par une observation empirique à des résultats vraiment extraordinaires. Les vaches étaient entassées dans des étables d'où elles ne sortaient pas ; là pas d'exercice, une température élevée et par conséquent la dépense des aliments de la

calorification réduite à son *minimum*. Toute l'attention du nourrisseur se dirigeait du côté de l'alimentation. On leur donnait, à mesure de l'accroissement de l'appétit, des aliments à discrétion, ils consistaient essentiellement en fourrages sucrés, tels que le trèfle sec; en racines féculentes et sucrées, telles que pommes de terre et betteraves; en résidus de graines farineuses, tels que son, recoupe, drèche; on assaisonnait leur repas avec du sel. Sous l'influence de ce régime bien gradué, leur appétit croissait rapidement et la somme des boissons et des aliments ingérés dépassait bien vite ce qu'on observait dans les conditions ordinaires de la santé. Deux choses se présentaient alors, ou les vaches engraissaient rapidement en produisant peu de lait, elles étaient alors livrées au boucher, ou (c'était la grande majorité quand elles avaient été bien choisies) elles étaient converties en véritables *machines à fabriquer du lait*, et ne croyons pas qu'il était de qualité inférieure, il était plus riche en lactine et aussi riche en beurre que le lait des vaches nourries dans les meilleurs pâturages de la Normandie. On arrivait à leur faire produire après un an ou dix-huit mois de vêlage, 18 à 20 litres de lait, au lieu de 7 litres que donne au *maximum* une vache dans les conditions ordinaires et à cette époque éloignée du part. Comme les glycosuriques, ces vaches étaient en proie à une soif très vive et à une faim insatiable. Comparons maintenant une vache à lactation forcée et une vache à lactation normale sous le rapport des pertes effectuées en vingt-quatre heures, en n'ayant égard qu'aux deux principaux aliments de calorification contenus dans le lait, le beurre et la lactine.

Dans les observations que j'ai recueillies pour ce but spécial, j'ai trouvé qu'une *vache excellente*, dans des conditions normales d'alimentation, donnait en moyenne, en vingt-quatre heures, 7 litres de lait, contenant 261 grammes de beurre et 441 grammes de lactine. Chez nos vaches soumises au régime exceptionnel que nous avons indiqué, nous avons trouvé en moyenne $18^l,3$ pour la quantité de lait fournie en vingt-quatre heures, ces $18^l,3$, contenant 640,50 de beurre et 1080,85 de lactine.

Il est facile d'apercevoir là les deux conditions essentielles de la santé des glycosuriques fortement atteints : perte considérable des aliments de la calorification, continuité dans cette perte.

Qu'arrive-t-il aux vaches soumises à ce régime? Précisément ce qu'il advient aux glycosuriques : toujours (1) des tubercules se développent dans leurs poumons. Si l'on ne se hâte de les livrer au boucher, elles maigrissent, ou sont enlevées en vingt-quatre heures par une pneumonie foudroyante, comparable à celle qu'on observe si souvent chez les

(1) Dans des conditions spéciales, soit d'alimentation, soit de castration, la loi ne se vérifie pas toujours. On comprend les causes de ces exceptions, que je n'ai pas été à même d'étudier convenablement.

glycosuriques fortement atteints (1). De la comparaison et de l'interprétation de ces faits, nous pouvons déduire la première formule générale de l'étiologie de la tuberculisation, que nous exprimons ainsi :

« La continuité, dans la perte des aliments de la calorification, en proportion considérable, conduit à la tuberculisation pulmonaire. »

Passage des climats chauds dans les pays froids ou tempérés. — Nous allons aborder un autre exemple qui va nous offrir la même netteté dans les résultats, mais dont la corrélation avec les faits précédemment énoncés n'apparaît pas immédiatement ; elle deviendra évidente, nous l'espérons au moins, par l'interprétation attentive des phénomènes.

Il est d'observation constante que les singes qui sont transportés des pays intertropicaux dans nos régions du Nord, après quelques mois, ou quelques années de séjour, finissent par succomber ; et à l'autopsie *on trouve toujours des tubercules dans leurs poumons* (2).

Dans les administrations publiques, comme le Muséum d'histoire naturelle de Paris, on a tout fait cependant pour rendre leur acclimatation facile : température artificielle, quand le froid est trop rigoureux ; pour leur habitation, véritable palais où la gymnastique la plus variée peut remplacer pour ces animaux imitateurs, les gambades de la liberté. Les observations les plus attentives ont appris les particularités de leur

(1) Il y a déjà longtemps qu'on a signalé la fréquence de la tuberculisation pulmonaire chez les vaches laitières des environs de Paris : *Mémoire sur la péripneumonie chronique, ou phthisie pulmonaire, qui affecte les vaches de Paris et des environs* (J. B. Huzard, an VIII, in-8°) ; — *Rapport à M. le préfet de police sur la pommelière ou phthisie pulmonaire des vaches laitières de Paris et des environs*, par M. Huzard fils (*Annales d'hygiène*, t. XI p. 447) ; — Delafond, *Mémoire sur la pommelière de l'espèce bovine*, mémoire couronné à Angers, 1844 ; — Bouchardat, *Phthisie des vaches laitières* (*Opuscules d'économie rurale*). Quand la lactation chez la femme se rapproche de ces conditions, elle devient une cause de phthisie pulmonaire. « J'ai vu, dit Rayer, dans son beau mémoire intitulé : *Études comparatives de la phthisie pulmonaire chez l'homme et chez les animaux* (*Archives de médecine comparée*, 1843), des nourrices devenir phthisiques lorsqu'elles allaitaient deux enfants à la fois, le leur et celui qui leur était confié, ou bien encore lorsqu'elles continuaient l'allaitement au delà d'une certaine durée disproportionnée avec leurs forces. »

(2) M. Andral, *Cours d'hygiène professé à la Faculté de médecine*, 1828, 1829.

M. Reynaud (mémoire lu à l'Académie de médecine le 11 janvier 1831), voulant s'assurer de ce fait si répandu que les animaux originaires des pays chauds transportés dans nos climats sont sujets, plus souvent que nos espèces indigènes, aux affections tuberculeuses, fit l'autopsie de vingt singes morts pendant un espace de deux années au Muséum d'histoire naturelle de Paris, et, sur dix-neuf d'entre eux, il constata des tubercules en plus ou moins grand nombre dans les poumons, et presque toujours aussi dans plusieurs autres organes.

Ces animaux, avant de mourir, dit l'auteur du mémoire, présentaient des symptômes analogues à ceux qu'on observe chez les phthisiques : tous avaient maigri, leur respiration était plus ou moins gênée, et chez quelques-uns d'entre eux on constata les signes physiques fournis par la percussion et l'auscultation, absolument comme chez l'homme.

alimentation dans leurs conditions de liberté, et l'on a cherché à les en rapprocher le plus possible, et cependant la phthisie pulmonaire, nous ne dirons pas les décime, mais les moissonne tous, quand ils ont vécu quelques années sous notre ciel inclément.

Nous allons montrer que ce sont précisément ces soins attentifs pour leur donner le régime de leur pays natal, qui les conduisent nécessairement au résultat fatal.

J'ai dit que c'était par des soins qu'on les rapprochait de leur régime habituel, mais il y a quelque chose de plus fort que les soins de l'homme, c'est l'habitude, l'instinct, qui, pour chaque pays, a créés de conditions uniformes de régime, que non seulement les animaux, mais l'homme lui-même, conservent dans les pays où ils sont transportés. Ainsi, le cosaque du Nord, dans ces jours de douloureuse mémoire où il a envahi nos campagnes, ne recherchait-il pas, pour engraisser son potage, jusqu'aux chandelles qu'il dérobait aux ménagères. Les corps gras en abondance ne lui étaient pas nécessaires dans nos contrées comme dans son pays glacial, et cependant il avait l'habitude d'en ingérer une quantité considérable, et il conservait ses habitudes.

Nos soldats, qui ont si longtemps fait la guerre à l'Arabe, qui se porte si bien en mangeant quelques dattes et son couscousou, n'ont pas imité sa sobriété ; il a fallu leur transporter en Afrique les alcooliques qui leur étaient utiles sous le ciel parisien, et l'on a pu dire, avec justesse, qu'en Algérie l'eau-de-vie et l'absinthe avaient plus tué d'Européens que le plomb des Arabes. L'homme conserve donc, en changeant de climat, ses habitudes de régime, même dans ce qu'elles ont de nuisible dans ces conditions nouvelles ; l'animal, qui n'a pas la raison pour l'éclairer, est encore, quand il le peut, plus tenace dans ses habitudes.

Or, quel est l'ennemi qui agit constamment sur l'animal du Midi transporté dans le Nord, c'est le froid, auquel il faut incessamment résister. Si pour maintenir sa température constante de 38 degrés, par exemple, la moyenne de température étant beaucoup plus basse que celle de son pays natal, ses ressources de calorification restent les mêmes, il y aura insuffisance.

C'est précisément le cas du singe des régions intertropicales transporté chez nous. La continuité dans l'*insuffisance* des aliments de calorification, eu égard aux besoins de son organisation, le conduit à la tuberculisation pulmonaire ; comme la continuité dans la *perte* des mêmes aliments y conduit le glycosurique et la vache laitière soumise au régime que j'ai fait connaître.

Ce que j'ai dit des singes peut s'appliquer à presque tous les animaux des contrées méridionales transportés dans le Nord, quand on ne

change rien à leur régime. Pour donner une preuve nouvelle que c'est là l'interprétation légitime du phénomène, choisissons un animal du Midi dont nous allons changer l'alimentation en le transportant dans le Nord et en opérant le changement dans le sens indiqué par la théorie. Un exemple qui se vérifie chaque jour sur une grande échelle se présente naturellement à la pensée. Le perroquet, la perruche, sont aussi des enfants de ces forêts vierges des régions intra-tropicales, on les a transportés chez nous, et ces hôtes nouveaux de nos habitations y vivent plus longtemps que les maîtres. Pourquoi sont-ils soustraits à la loi commune de la mortalité des transportés du Midi au Nord? Ne pouvant leur donner les fruits qui formaient le fond de leur nourriture dans leur patrie, on leur a offert les mets qui couvraient nos tables et les graines qui garnissaient les volières des oiseaux granivores de nos pays. Ils acceptent tout, mais comme base d'alimentation, ils s'accommodent surtout de ce chènevis dont ils savent, avec tant de dextérité, extraire l'amande avec leurs gros becs. Qu'est-ce que cette amande de chènevis qu'ils ont si heureusement recherchée? Un aliment qui renferme plus de 50 pour 100 d'huile; c'est-à-dire l'aliment de calorification le plus riche, celui qui permet à l'habitant des pôles de résister aux rigueurs d'un climat excessif. Il n'y a donc plus pour la perruche et le perroquet transportés chez nous, insuffisance dans les aliments de calorification, et partant, pas de tubercules dans les poumons.

Les faits que nous venons d'exposer se vérifient pour l'homme avec moins de netteté que pour les animaux : outre que les conditions expérimentales manquent de la fixité et de la durée que nous avons trouvées dans nos observations sur les animaux, l'homme a pour se défendre son intelligence qui quelquefois est pour lui un bon guide; puis la règle, soit de la famille, soit de la corporation dans laquelle il est assimilé, et qui change malgré lui les conditions normales de régime de son pays natal, pour lui imposer le régime des gens du lieu où il est. Malgré tout, nous allons voir que la loi se vérifie encore. Il est d'observation admise par tous ceux qui ont pu et su bien observer, que les noirs transportés d'un pays chaud dans un pays froid, payent, toutes choses égales, un tribut beaucoup plus élevé à la phthisie pulmonaire que l'homme du Nord placé dans les mêmes conditions que lui. Les relevés qui nous ont été donnés par les médecins anglais, des causes de mortalité chez les troupes noires et chez les troupes blanches habitant des pays tempérés ou froids, ne laissent aucun doute à cet égard. Nous voyons toujours dans ces conditions la phthisie pulmonaire décimer les noirs, comme elle décime les animaux du Midi transportés au Nord. Nos médecins de marine, qui ont exercé dans les hôpitaux des bagnes des ports de l'Océan, où se trouvaient réunis les forçats de la France

les forçats noirs de nos colonies des Antilles, ont toujours signalé une mortalité par la phthisie beaucoup plus considérable chez ces derniers que chez les premiers. Encore un dernier exemple qui viendra corroborer ceux que je viens de citer : Quand l'habitant des plaines s'élève au niveau des neiges perpétuelles de nos Alpes, il se place, par rapport à la température, dans les conditions d'un habitant des pays tempérés qui va demeurer dans le Nord ; il s'y joint, de plus, une circonstance défavorable, c'est que l'air étant plus raréfié à une grande élévation au-dessus du niveau de la mer, moins d'oxygène pénétrera dans les poumons et dans la circulation, et toutes choses égales, les phénomènes de la calorification s'exerceront avec moins de plénitude. La supposition que nous venons de faire se change en une réalité pour ainsi dire expérimentale. Pour donner secours et asile aux voyageurs traversant des montagnes neigeuses, on a établi sur le Saint-Gothard un hospice desservi par des religieux qui, presque tous nés dans la plaine, sont exactement dans les conditions physiologiques d'un homme transporté d'un pays tempéré dans une région froide. Les conditions étant les mêmes, les résultats sont identiques : la phthisie pulmonaire exerce de nombreux ravages chez les religieux du Saint-Gothard.

Dans les conditions les plus diverses, nous apercevons toujours la continuité dans l'insuffisance des aliments de la calorification, eu égard à la température extérieure et aux besoins de l'organisation, conduire à la misère physiologique, et de là à la phthisie pulmonaire.

En continuant notre étude, nous allons trouver encore de nombreuses causes qui peuvent placer les personnes aisées dans ces conditions qui mènent à la continuité de la misère physiologique.

Inertie. — Ces conditions se rapportent à l'inertie générale ou à la diminution d'activité des poumons (j'en ai traité page 632). Nous allons voir maintenant qu'en choisissant des cas de permanence dans l'inertie, la tuberculisation pulmonaire va s'y montrer comme dans les cas d'insuffisance d'aliments de la calorification. On admettait généralement autrefois que la tuberculisation pulmonaire était infiniment plus rare dans les contrées chaudes que dans les régions du Nord ; mais le beau travail de M. Rufz (*Étude de la phthisie à la Martinique*, in *Mémoires de l'Académie de médecine*, t. X) a montré combien cette assertion était peu fondée. D'après les tableaux publiés par ce savant observateur, les blancs créoles, les *femmes surtout*, offrent le plus large contingent à la tuberculisation pulmonaire ; leur impressionnabilité nerveuse, leur *far niente* physique, sont généralement connus. Après les créoles, c'est la classe des femmes mulatresses qui est le plus décimée par la phthisie pulmonaire : cette classe est, d'après M. Rufz, celle qui se trouve dans les conditions les plus fâcheuses, elle offre l'assemblage le plus complet des *vices de l'oisiveté*. Les femmes, en France, sont plus souvent atteintes

de la phthisie que les hommes, parce qu'elles exercent moins leurs forces (1).

M. Laure, en décrivant (*Revue coloniale*, décembre 1852) le mal de cœur (mal d'estomac, gastro-entérite des noirs), nous a montré que ces malades succombaient aux suites des infiltrations ou de la phthisie; il nous a appris que cette affection était la livrée de la misère et qu'elle atteignait surtout les noirs dont le *bonheur suprême était d'oublier la vie dans le sommeil et le repos*. Les recherches de M. Chassinat (*Études sur la mortalité dans les bagnes ou les maisons centrales de force et de correction*, Paris, 1840), quoique ne se rapportant pas directement au sujet qui nous occupe, nous fournissent cependant des documents d'une grande importance. Nous nous contenterons de consigner ici deux résultats généraux auxquels ces études l'ont conduit.

« Dans les maisons centrales, les chances les plus grandes de mortalité se montrent à l'époque de la puberté chez les deux sexes; les habitants des campagnes, les individus employés à l'exploitation du sol, d'un autre côté, les soldats, les marins, les vagabonds, succombent en bien plus grand nombre dans les bagnes et les maisons de correction que les condamnés placés dans les catégories professionnelles sédentaires. »

Sans doute il est à regretter que les documents manquent sur les causes de la mort, mais quand on voit qu'elle frappe surtout à l'âge de prédilection de l'évolution des tubercules, et précisément qu'elle sévit avec plus d'intensité sur les individus qui passent soudainement d'une vie active à une existence recluse, on ne peut se refuser d'admettre qu'il y ait une corrélation établie par une foule d'autres faits entre le

(1) *Influence du sexe.* — Bayle, qui a fait de si belles recherches sur la phthisie, admettait que cette maladie exerçait, à peu près également, ses ravages sur les deux sexes; mais les travaux de Laennec, de M. Louis, de Benoiston, conduisent à admettre que la tuberculisation pulmonaire est plus fréquente en France chez les femmes que chez les hommes. M. Papavoine est arrivé à un résultat semblable pour les jeunes filles, comparées aux jeunes garçons. Cette fréquence plus grande de la tuberculisation pulmonaire chez les femmes que chez les hommes, s'explique en interprétant convenablement les faits exposés dans l'étude à laquelle je me suis livré. Le salaire des femmes est moindre que celui des hommes, leur luxe plus grand, d'où deux causes prédominantes de misère physiologique. La fréquence de la chlorose chez les jeunes filles, les goûts dépravés qui accompagnent cette maladie, conduisent par une pente évidente à l'appauvrissement général de l'économie; quand la condition de continuité se réalise, des tubercules apparaissent dans les poumons. Je dois ajouter encore que les travaux sédentaires des femmes, qui exigent souvent une quasi immobilité, sans déploiement de forces physiques, les conduisent plus fréquemment que les hommes à remplir cette condition de continuité dans l'insuffisance de la dépense, sur laquelle j'ai tant insisté. Nous trouvons que cette loi de la fréquence plus grande de la tuberculisation pulmonaire ne se vérifie pas partout; mais alors, ainsi que Clark nous l'a appris, ce sont précisément les hommes qui subissent ces travaux sédentaires, sans déploiement de force, tandis que les femmes se substituent à eux pour les plus rudes labeurs des champs : confirmation inattendue de la formule générale qui termine mon travail sur l'étiologie de la phthisie pulmonaire.

passage sans transition d'une vie active à une vie recluse, inactive, et l'évolution des tubercules dans les poumons. Laennec parle d'un couvent dont toutes les religieuses mouraient en très peu de temps, à l'exception de celles qui avaient soin du jardin, de la cuisine et de l'infirmerie. Je dois citer ici un passage remarquable sur ce sujet tiré du livre si attachant de Leuret, intitulé *Fragments psychologiques sur la folie*, p. 149 : « Un mot, en passant, sur la grande mortalité du Bon-Pasteur : elle y est occasionnée par la phthisie pulmonaire. J'ai pris des informations positives près de la supérieure de ce couvent. Les mortes sont dans la proportion d'un tiers, sur le nombre des entrantes, et cependant il s'agit de femmes très jeunes! Mais ces femmes ont abusé de la vie, éprouvé des privations, subi des traitements énergiques; plusieurs ne se sont décidées à se retirer du monde qu'après avoir vu leur santé en partie détruite et leur existence menacée; elles viennent mourir dans une retraite qui leur offre l'espoir du pardon des fautes qu'elles ont commises. Il y a encore une autre cause et que je crois être au moins aussi puissante que celle-ci : c'est le régime que l'on suit au couvent. En effet, sur 50 décès, il y en a eu 5 pendant la première année de séjour dans la maison; — 11 pendant la seconde; — 7 pendant la troisième; — 27 pendant la quatrième et les années suivantes.

» Celles qui ont vécu trois années entières au Bon-Pasteur, qui en ont supporté la règle, n'étaient pas mourantes lorsqu'elles y sont entrées. Avaient-elles déjà le germe de la phthisie? Leur grand nombre ne permet pas de le croire, car, d'après les recherches de Bayle et Laennec (1), d'après celles de M. Louis, la phthisie n'a que rarement une aussi longue durée. Il faut chercher la cause de cette maladie dans le régime du couvent. La maison est salubre, la nourriture suffisante et saine; mais les recluses ne font pas assez d'exercice. Elles ont, par jour, un peu moins de deux heures de récréation; elles passent ces deux heures dans le jardin, si le temps le permet; s'il pleut, elles ne sortent pas de toute la journée. Or, le défaut d'exercice est, parmi les causes productives de la phthisie pulmonaire, la plus fréquente et la plus meurtrière, ainsi que l'ont prouvé les recherches successives de Laennec, de MM. Louis, Benoiston (de Châteauneuf), et Lombard (de Genève). »

Je vais grouper, en terminant, plusieurs exemples où nous verrons encore la tuberculisation du poumon apparaître avec le défaut de dépense suffisante des aliments de la calorification, eu égard à la puissance et aux besoins de l'organisation; si les résultats sont moins nets que dans les catégories citées précédemment, cela tient, comme je l'ai dit déjà, au défaut de continuité dans la cause.

(1) Bayle, *Recherches sur la phthisie*; — Laennec, *Traité de l'auscultation*; — Louis, *Recherches sur la phthisie*, p. 186.

L'aisance, je ne saurais trop le répéter, se place souvent dans des conditions physiologiques qui ressemblent beaucoup, pour ce qui se rapporte à la dépense des aliments de la calorification, aux conditions de la misère. Si l'enfant du pauvre dépense peu parce qu'il est mal nourri, l'enfant du riche souvent dépense peu parce que, confiné dans des chambres chaudes et closes, il ne fait pas assez d'exercice, il ne reçoit pas dans ses poumons un air riche en oxygène parce qu'il est condensé par le froid, d'où son anorexie, ses goûts dépravés, et en définitive sa dépense insuffisante eu égard aux besoins de son organisation : c'est précisément dans cette catégorie d'enfants des riches que la tuberculisation vient particulièrement sévir.

J'ai cité précédemment (p. 618) ces *souffreteux d'hôpital*, qui offrent bien la réunion de l'inertie et de la misère, et qui finissent par la phthisie pulmonaire quand une maladie incidente ne les a pas enlevés. De bons observateurs ont noté que les abus vénériens déterminent souvent la tuberculisation pulmonaire. Ces faits, pour la plupart, rentrent dans la catégorie qui nous occupe. Les abus du coït et de la masturbation détruisent les forces, déterminent l'inertie physique, et comme ces passions funestes sont bien souvent durables, on comprend sans peine que la continuité dans l'insuffisance de la dépense doit souvent se réaliser. Les passions tristes, les chagrins profonds et prolongés, outre qu'ils affaiblissent souvent l'énergie des fonctions digestives, dépriment, dans bien des cas, à un haut degré, l'activité physique; c'est quand ces conditions de continuité dans l'inertie existent, qu'ils conduisent si souvent à la tuberculisation pulmonaire.

Nous avons dit précédemment et expliqué comment les animaux du Midi transportés au Nord étaient atteints par la phthisie. Rayer a montré, dans son beau travail sur l'évolution des tubercules chez les animaux, que les rennes transportées du Nord au Midi, devenaient, après un certain temps, tuberculeuses, comme les singes transportés de l'Afrique ou de l'Amérique méridionale dans leur palais du Muséum. Changement de lieu, domestication, voilà les deux grandes causes auxquelles il attribue avec tant de raison le développement des tubercules chez ces animaux. Ces deux causes rentrent encore de la manière la plus nette dans les faits que j'examine.

Dans le Midi, l'air est plus raréfié que dans le Nord, le besoin de production de chaleur est moins grand, la domestication est souvent une cause puissante d'inertie. Nous apercevons encore très clairement ici l'insuffisance de la dépense des aliments de la calorification, eu égard aux besoins de l'organisation, conduire à la misère physiologique et de là à la tuberculisation pulmonaire, quand la condition de continuité existe.

Nous avons vu que la respiration était moins active surtout au sommet

des poumons, quand on endurait la misère physiologique. Toutes les autres causes qui mettent obstacle aux fonctions respiratoires, quand la condition de continuité est remplie, peuvent et doivent favoriser le développement de la phthisie. Nous comprenons bien, d'après cela, comment plusieurs cliniciens distingués ont pu reconnaître que les inflammations des bronches, des poumons ou de leurs enveloppes (1), pouvaient favoriser l'évolution des tubercules. On doit admettre mieux encore que l'inhalation pendant plusieurs années de poussières dures et insolubles doit favoriser le développement de la phthisie pulmonaire de deux manières. D'abord en diminuant les fonctions respiratoires, et secondairement la dépense des matériaux de calorification, puis en second lieu en formant des dépôts qui peuvent servir de noyaux aux matières albuminoïdes insolubles. Je reproduis dans l'Appendice la note consacrée à l'influence des poussières minérales sur la production de la phthisie.

Me voici arrivé au but que je me proposais d'atteindre. Je crois avoir par une saine et rigoureuse interprétation des faits, en appliquant les principes de l'étiologie synthétique, ramené à une formule générale les causes de l'évolution de la phthisie pulmonaire, qui paraissent au premier abord des plus disparates. J'ai rapproché, autant que je l'ai pu, les faits qui présentent la netteté expérimentale la moins con-

(1) *Inflammation des bronches, des poumons ou de leurs enveloppes.* — C'est une opinion déjà ancienne, dit Louis (*loco cit.*, p. 395), que la phthisie reconnaît pour cause les diverses inflammations pulmonaires. Broussais avait donné à cette croyance une consécration nouvelle : ayant ouvert un grand nombre de sujets morts de pleurésie et de pneumonie aiguë ou chronique, et ayant trouvé chez plusieurs d'entre eux des tubercules dans les poumons, il a cru trouver la cause de cette dernière affection dans l'existence antérieure de l'inflammation des poumons par le fait de la pneumonie ou de la pleurésie. Non seulement les observations ne prouvent pas, dit Louis, que la pneumonie soit une cause de tubercules, mais l'histoire de cette phlegmasie lui semble démontrer tout le contraire. En effet, suivant Bayle, elle se développe le plus ordinairement de la base au sommet des poumons, et les tubercules pulmonaires se développent presque toujours d'une manière inverse : la pneumonie occupe rarement les deux côtés de la poitrine, les tubercules existent presque toujours dans les deux poumons; la phthisie est moins fréquente chez l'homme que chez la femme, c'est l'inverse pour la pneumonie.

Ces mêmes réflexions s'appliquent, en grande partie, à la pleurésie. Concluons, avec l'illustre auteur des *Recherches sur la phthisie*, que si l'influence de la pneumonie et de la pleurésie sur la production des tubercules s'exerce, ce ne peut être que très rarement et dans des cas tout à fait exceptionnels. Le professeur Grisolle, dans son beau *Traité sur la pneumonie*, est arrivé aux mêmes conclusions : « Ainsi, dit-il, les faits démontrent que les symptômes de la phthisie peuvent survenir quelquefois consécutivement à une pneumonie aiguë, mais est-on en droit d'en conclure qu'il existe un rapport bien démontré de cause à effet entre ces deux affections? » Des faits nombreux qu'il a observés et commentés, Grisolle conclut : 1° que la phthisie pulmonaire ne succède immédiatement à une pneumonie que dans des cas fort rares (moins d'un trentième); 2° que même alors il n'est pas démontré que la phthisie soit une conséquence de la pneumonie; tout fait présumer, au contraire, que les tubercules ont été antérieurs à l'inflammation pulmonaire et en ont peut-être provoqué l'apparition. » Nous comprenons d'ailleurs sans peine que, dans des cas exceptionnels, la pneumonie soit venue accompagner et aggraver, par une lente convalescence, la continuité de l'appauvrissement général de l'économie; tout ce que l'on peut dire, c'est que la pneumonie

testable de ceux qui, au premier abord, ne paraissent pas du même ordre parce qu'on n'avait pas jusqu'ici considéré leur action biologique comme il convient de le faire.

Je suis arrivé ainsi à la loi dont voici l'énoncé : *Les conditions d'âge étant favorables, la continuité de la misère physiologique conduit fatalement à la phthisie pulmonaire* (1).

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE, PROPHYLAXIE DE LA PHTHISIE PULMONAIRE OU DE SON IMMINENCE. — Le sujet que je traite a une telle importance pratique, que je ne crains pas de me répéter en reproduisant presque textuellement ce que j'ai imprimé dans le Supplément à mon *Annuaire de* 1861 sur cette grave question.

Comme dans beaucoup d'autres maladies chroniques, les soins hygiéniques sont d'autant plus efficaces dans la phthisie pulmonaire que l'affection est plus récente et que les désordres sont plus bornés. Il serait d'une grande importance de devancer l'époque où les signes stéthoscopiques ne laissent aucun doute sur l'existence des tubercules dans les poumons. Dans bien des cas on peut s'aider des antécédents de famille, prévoir et prévenir, en suivant les voies que nous avons tracées, l'évolution d'une affection dont la marche est si souvent fatale quand elle est

n'interrompt pas le cours normal de la cause productrice de la tuberculisation pulmonaire.

L'influence du catarrhe pulmonaire sur le développement des tubercules ne semble pas plus démontrée à Louis que celle de la pneumonie. Dans tous les cas, ajoute cet éminent observateur, dans la phthisie aiguë dont j'ai donné l'analyse, les bronches étaient parfaitement saines, même au sommet des poumons. On comprend sans peine que des phthisiques, toutes choses égales, doivent être plus exposés à des bronchites que des individus ayant les poumons sains. Si, dans quelques cas, les bronchites réitérées sont suivies de tuberculisation pulmonaire, nous appliquerons à ces cas le raisonnement que nous avons fait pour la pneumonie, et nous dirons : Les bronchites réitérées s'accompagnent d'anorexie, d'où insuffisance dans la réparation des aliments de la calorification, d'où continuité de la véritable cause productrice. Ainsi, comme l'a si bien démontré Louis, l'inflammation des bronches, des poumons et de leurs enveloppes, n'est pas la cause de la tuberculisation pulmonaire. Si, exceptionnellement, à la suite de pneumonie, de pleurésie, de bronchite, des tubercules apparaissent dans les poumons, c'est que la cause génératrice des tubercules, continuité dans l'insuffisance de la dépense des aliments de la calorification, eu égard aux besoins de l'organisation, la précède et s'est montrée concurremment avec l'inflammation des bronches, des poumons ou de ses enveloppes.

(1) Dans le Supplément à mon *Annuaire de* 1861, j'énonçais en d'autres expressions la loi de l'évolution des tubercules : « Les conditions d'âge étant favorables, la continuité dans la perte des aliments de la calorification, la continuité de leur insuffisance eu égard à la température extérieure et aux besoins de l'organisation, la continuité même de leur dépense insuffisante, conduisent à la tuberculisation pulmonaire. » On pourrait peut-être simplifier l'énoncé de cette formule et dire : Les conditions d'âge étant favorables, la continuité dans l'insuffisance de la dépense des aliments de la calorification, eu égard aux besoins de l'organisation, conduit à la tuberculisation pulmonaire ; ou bien encore : La continuité dans l'insuffisance de la production de chaleur, ou de l'exhalation d'acide carbonique, eu égard aux besoins de l'organisation, conduit à la tuberculisation pulmonaire.

développée. Je crois qu'on pourrait trouver des éléments précieux de ce diagnostic anticipé dans une étude sérieuse de la santé, en s'aidant de plusieurs caractères avant-coureurs qui jusqu'ici ont été ou négligés ou mal interprétés, et qui ont cependant de la valeur, ce sont ceux de la *misère physiologique*. Je vais rappeler les principaux : 1° Quand on voit survenir chez un sujet un notable amaigrissement, malgré le maintien de l'appétit et la bonne harmonie apparente des fonctions digestives, il y a lieu de se défier et d'examiner attentivement les excrétions. — Quand à l'âge de prédilection survient une anorexie, des goûts dépravés d'où dérive une alimentation insuffisante, si la continuité de ce grave symptôme se manifeste, il y a tout à redouter. — 3° Les sujets jeunes encore qui se refroidissent sous de faibles influences, chez lesquels la réaction est lente et difficile, doivent être l'objet d'une surveillance attentive, sous le point de vue de la direction du régime. — 4° Les individus chez lesquels la capacité des poumons ou l'activité des cellules pulmonaires est insuffisante, eu égard au poids vif de l'individu, doivent être l'objet d'un examen attentif à l'âge de prédilection, et les ressources d'une gymnastique intelligente du poumon doivent être mises à contribution concurremment avec les moyens hygiéniques que nous allons énoncer pour prévenir le développement de la tuberculisation pulmonaire. On connaît la capacité des poumons et l'activité des cellules pulmonaires à l'aide de la spirométrie. — 5° Quand l'excrétion moyenne dans les vingt-quatre heures de l'acide carbonique par les poumons, de l'urée par les reins, est notablement inférieure aux quantités normales dans l'état de santé pour un âge et un poids vif déterminés, il y a sérieusement à se préoccuper de l'évolution de tubercules dans les poumons, quand la diminution de cette production n'est pas chose accidentelle. Je reconnais que l'évaluation exacte de l'acide carbonique éliminé dans les vingt-quatre heures, présente encore aujourd'hui, malgré les beaux travaux de MM. Andral et Gavarret, de sérieuses difficultés pratiques, mais il n'en est pas de même de l'évaluation de l'urée. Je fais connaître, dans mon *Traité de la glycosurie*, p. xxv, des méthodes rapides qui conduisent à des résultats suffisants. Je suis convaincu que, lorsqu'on aura réuni dans cette direction un nombre assez grand de faits, on aura le moyen le plus sûr de connaître l'imminence de la tuberculisation pulmonaire. — 6° Quand on perdra habituellement pendant longtemps et en quantité considérable, par les urines ou par les selles, ou par d'autres excrétions ou sécrétions des éléments de la calorification, il est évident, d'après ce que nous avons établi précédemment, que la tuberculisation pulmonaire sera menaçante.

La phthisie pulmonaire étant imminente ou déclarée, la prophylaxie est aussi simple que la formule étiologique à laquelle j'ai été conduit, elle en découle immédiatement. Elle peut s'énoncer ainsi : *Combattre la*

misère physiologique en utilisant le plus possible d'aliments riches de la calorification.

Je vais donner quelques détails sur le choix des aliments de la calorification, sur les moyens les plus convenables pour en favoriser l'absorption et l'utilisation; puis j'indiquerai les ressources que l'on possède pour combattre quelques-unes des complications les plus communes, et pour les prévenir quand cela se peut.

Utilité des corps gras. — De l'huile de foie de morue. — Les aliments de la calorification auxquels on doit donner la préférence, en les ajoutant ou en les substituant en partie au régime ordinaire, appartiennent au groupe des corps gras exclusivement (voy. p. 69). Le premier auquel on doit songer est l'huile de foie de morue (voy. p. 86). Voici les principales raisons qui légitiment cette préférence : Quand on y est habitué et qu'on l'administre convenablement à doses modérées et graduées au repas du matin, loin de causer de l'anorexie comme la plupart des autres corps gras, elle augmente plutôt l'appétit. Elle est facilement absorbée en proportion assez considérable, c'est pour cela que le plus souvent, à doses égales et à temps égal d'administration, elle ne purge pas comme les autres corps gras; elle paraît s'emmagasiner plus facilement sans déterminer ces transsudations graisseuses, dans les reins, les poumons, le foie, comme beaucoup d'autres huiles quand elles sont administrées à saturation; enfin la dépense en paraît plus régulière, plus facile et plus complète. J'ai déjà insisté sur tous ces avantages et j'en ai recherché les raisons dans mon *Annuaire de thérapeutique de* 1854 (1).

Quand pour une cause ou pour une autre l'huile de foie de morue ne pourra pas être ou ingérée ou utilisée, il faut s'adresser à d'autres corps gras en les variant et le plus souvent les associant les uns aux autres. Ceux que je recommande le plus spécialement sont le beurre, la crème, le bon lait, le beurre de cacao, l'huile de cannabis, le lard, le jambon gras, la graisse de porc et autres graisses animales.

On peut, dans le plus grand nombre des cas, associer au régime ordi-

(1) La dose que je prescris varie d'une à trois cuillerées par jour. Je regarde l'huile de foie de morue de Terre-Neuve préparée à l'aide de foies frais comme aussi efficace que l'huile brune, préférable à elle, parce qu'elle n'est pas désagréable. C'est au déjeuner qu'il convient de l'administrer, et au milieu du repas. On place sur la langue une pincée de sel, puis on avale rapidement une cuillerée d'huile ; on mâche une croûte de pain, on se rince la bouche avec quelques gorgées de vin pur ou de café, et l'on continue son déjeuner. En modérant les doses, en les graduant suivant la tolérance et les exigences de la température et l'exercice pris, on s'aperçoit à peine, dans le cours de la journée, qu'on a ingéré de l'huile de foie de morue. Les personnes qui ont un éloignement instinctif pour les corps gras peuvent faire une pâte avec l'huile et le gluten en poudre impalpable de Cormier. Ce mélange, très nutritif, s'avale facilement dans du pain azyme.

naire 50 grammes de beurre en le choisissant de bon goût et en y additionnant une quantité convenable de sel.

Quand l'huile de foie de morue, le beurre, ne sont pas acceptés volontiers ni bien supportés, quand, dans les degrés plus avancés de la phthisie, les malades ont du dégoût pour les aliments, c'est alors que l'emploi du *bon lait* peut rendre de grands services. Si l'estomac le supporte bien, on doit l'administrer au sortir du pis de la vache et choisir de préférence les dernières portions de la traite, qui sont plus riches en beurre. Il est utile d'y ajouter du sel marin en quantité suffisante pour en relever la saveur, comme M. Amédée Latour l'a montré avec tant de raison dans ses belles études sur l'emploi du sel dans la phthisie pulmonaire. Quelquefois il convient de l'additionner d'eau, de sucre ou de lactine, de ne l'administrer qu'après l'avoir glacé. A l'aide de tous ces artifices il est rare qu'on ne puisse faire utiliser en vingt-quatre heures, par un malade, 2 litres de lait des dernières portions de la traite, qui doivent contenir 100 grammes de beurre, quantité suffisante de corps gras pour pourvoir aux besoins d'une dépense élevée.

Le cacao contient, lorsqu'il est torréfié, la moitié environ de son poids de corps gras. On comprend, d'après cela, qu'en additionnant de beurre de cacao récent des graines de cacao mondées, torréfiées et broyées, et ajoutant au mélange le tiers de son poids de sucre, on puisse obtenir un chocolat à 50 pour 100 de beurre qui pourra intervenir utilement dans le régime, à la dose de 50 à 100 grammes par jour. De toutes les huiles végétales que j'ai essayées pour suppléer à l'huile de foie de morue, quand les malades ne peuvent la supporter, celle qui m'a le mieux réussi est l'huile de graines de chènevis (*Cannabis sativa*) exprimée à froid avec mesure; elle est peu colorée et d'une saveur agréable. On peut en donner de une à deux cuillerées au repas du matin, elles sont en général bien utilisées. Quand les corps gras ne sont pas bien absorbés, qu'ils passent dans les excréments en déterminant le plus souvent de la purgation, il faut en suspendre ou en modérer l'emploi. Quelquefois on en facilite l'absorption en formant une pâte avec le corps gras et des pancréas crus de pigeon. Depuis trente ans j'ai recours à ce mode d'administration des corps gras dans les cas difficiles. On les fait encore tolérer en faisant suivre leur ingestion de celle de 2 grammes de granules de sous-nitrate de bismuth. Mais ce n'est que très exceptionnellement qu'on doit recourir à ces artifices pour faire absorber une quantité suffisante de corps gras, que j'estime en moyenne à 100 grammes dans les vingt-quatre heures.

Utilité de l'exercice. — Ce n'est pas tout que de faire absorber les corps gras dans l'appareil digestif, il est aussi important d'en surveiller et d'en activer la dépense.

Le premier et le plus sûr moyen pour atteindre ce but est un exercice

énergique de chaque jour. Je recommande la marche accélérée, autant que faire se peut le jardinage; le labourage, l'opération de scier le bois, les jeux de billard, de paume, de boule, la natation, etc., etc., et surtout les exercices de bras dans un gymnase, continués avec persévérance et bien gradués. Il faut toujours s'arrêter avant la fatigue.

Gymnastique des poumons ; emploi de l'oxygène, ou de l'air plus riche en oxygène ; — voyage dans un pays de montagnes. — J'ai insisté depuis vingt-huit ans dans mes cours d'hygiène sur l'importance de la gymnastique des poumons dans les cas d'imminence de la tuberculisation pulmonaire; cette gymnastique n'a pas moins d'utilité dans la glycosurie, qui se complique si fréquemment de tuberculisation pulmonaire.

Je vais reproduire l'article que j'ai inséré à la page 63 de mon Mémoire sur l'exercice forcé appliqué au traitement de la glycosurie :

« Les personnes qui sont sous le coup de la misère physiologique, et surtout les glycosuriques, ont un grand nombre de cellules pulmonaires paresseuses qui ne se dilatent pas à chaque inspiration; il est de la plus grande importance de faire pénétrer dans les poumons le plus grand volume possible d'air. Sans doute on atteint ce but par les travaux dans le gymnase, mais ces travaux peuvent n'être pas faciles pour tous les malades, puis les inspirations peuvent être répétées sans être complètes. C'est pour ces personnes que depuis longtemps j'ordonne la gymnastique du poumon. Voici comment je procède :

» Je prescris de remplir, autant que faire se peut, toute la capacité pulmonaire par une inspiration douce et prolongée; cette inspiration est suivie d'une lente expiration; on continue pendant cinq minutes, puis successivement pendant un quart d'heure, une demi-heure même, ces inspirations complètes, mais avec des repos suffisants pour ne causer aucune gêne. On renouvelle le même exercice au moins deux ou trois fois par jour.

» Au lieu d'air ordinaire, je fais quelquefois inspirer du gaz oxygène, ou un mélange d'air et de gaz oxygène en proportions variées. Pour cela, j'adapte à un flacon de Wolf à trois tubulures : 1° un tube en S pour verser l'acide acétique; 2° un tube droit pour permettre l'entrée de l'air extérieur : ce tube droit plonge à la partie supérieure du liquide contenu dans le flacon, il est mobile afin de régler aisément la rentrée de l'air extérieur; 3° un petit flacon laveur, adapté par un tube à la troisième tubulure et fixé entre deux tubulures sur le flacon de Wolf; il en part un tube de caoutchouc terminé par un embout de buis ou d'ivoire servant à l'inspiration. Dans un flacon d'un litre de capacité, je fais introduire 100 grammes de peroxyde de manganèse, 100 grammes de peroxyde de baryum et 200 grammes d'eau. On verse de l'acide acétique de bois concentré par le tube en S; le gaz oxygène se dégage et se mêle à l'air contenu dans le flacon, qui se renouvelle à chaque inspi-

ration. On augmente la proportion du gaz oxygène, suivant l'effet des premières inspirations, en versant de nouvelles quantités d'acide acétique dans le flacon, et en ajoutant, quand besoin est, des peroxydes de baryum et de manganèse mélangés. On peut employer d'autres mélanges qui donnent de l'oxygène sans avoir besoin de chauffer.

» Je regarde un voyage dans un pays de montagnes comme très favorable pour développer les poumons des jeunes gens qui sont sous l'influence de la *misère physiologique*. Mais il faut éviter avec le plus grand soin les refroidissements non suivis de réaction, choisir une bonne saison (juillet, août) et s'élever graduellement. Je regarderais comme surtout utile le séjour dans les hauts plateaux de la Bolivie, parce que la tuberculisation pulmonaire y est très rare, comme me paraît l'avoir solidement établi dans sa thèse le docteur Guilbert, qui a longtemps séjourné dans ces contrées. Je reviendrai sur ce sujet en appréciant l'influence de la pression atmosphérique.

Utilité des aliments de la force. — Pour dépenser des forces musculaires, il faut pourvoir à la réparation ; je prescris chaque jour une quantité suffisante de viandes rôties ou mieux grillées, en donnant la préférence à celle de mouton ou de bœuf. Il y a loin de cette prescription à celles qui consistaient à mettre les malades languissants ou affaiblis à l'usage presque exclusif de viandes grillées, sans se préoccuper des aliments de la calorification, qui doivent former cependant la plus grande masse de la dépense et par conséquent de la réparation.

Fonctions de la peau, calorification. — Réveiller la vitalité des fonctions de la peau est une des conditions les plus indispensables de la dépense régulière des aliments de la calorification. L'exercice concourt efficacement au but de rappeler la chaleur à la peau ; mais cela ne suffit pas ; des frictions journalières avec des linges humides, puis de vives frictions avec des linges secs, et la brosse en caoutchouc de Galante, suivies de massage avec la main enduite de quelques gouttes d'huile d'olive parfumée au benjoin, me paraissent avoir une grande utilité.

Pendant l'été chez nous, et dans les pays chauds, toujours, pour favoriser la dépense des aliments de la calorification, il est indispensable d'avoir recours à quelques-uns des procédés de l'hydrothérapie, et cela avec constance. Dans certaines conditions, un ou deux bains de mer par jour, de très courte durée, suffisent pour que la réaction soit complète et légitime ; dans d'autres, il faut se contenter d'une ou deux ablutions avec de l'eau froide ; dans d'autres, on ne pourra employer que les linges humides, et encore avec mesure. Il faut que ces moyens de favoriser la dépense soient gradués d'après les ressources de l'économie, les conditions de température moyenne du lieu qu'on habite, la quantité d'air qu'on peut introduire dans les poumons, et enfin d'après un ensemble de considérations que le médecin peut seul apprécier et qui

varient suivant l'état, la condition de l'individu auquel on donne des soins. Toujours l'emploi de l'eau froide devra être suivi de très vives frictions sèches et d'exercice.

Soins que réclament les complications (1). — Sans doute, il existe des formes et des phases de la tuberculisation pulmonaire qui ne permettent pas l'emploi des moyens hygiéniques que je viens d'indiquer, qui en commandent la suspension et qui exigent l'intervention d'agents thérapeutiques et de précautions hygiéniques spéciales. Dans la phthisie galopante (*granulie d'Empis*), à certaines époques de l'évolution des tubercules, surviennent souvent des phénomènes fébriles accompagnés de sueurs nocturnes ou de diarrhées colliquatives qui usent les dernières ressources de l'économie et conduisent le malade au dernier terme de l'inanition. C'est alors qu'on a recours quelquefois avec des avantages marqués à divers médicaments appartenant aux *médications contro-stimulante* ou *altérante*. En tête de ces médicaments je placerai l'émétique administré à dose contro-stimulante ou altérante ; on peut aussi avoir recours à la digitaline, à la ciguë, aux iodiques ; mais il faut être toujours réservé pour employer longtemps ces agents énergiques. Après cinq ou huit jours au plus de leur emploi, il faut en suspendre l'usage, pour y revenir, si cela est nécessaire, après un repos de cinq ou huit jours. Les révulsifs énergiques, tels que l'huile de croton, le tartre stibié, appliqués sur la poitrine, sont quelquefois bien indiqués et utiles ; mais il ne faut pas oublier que l'évolution des tubercules marche souvent parallèlement avec l'inanition, et que rien n'importe plus que de revenir promptement au régime qui forme la base de la prophylaxie. Quelquefois un émétique est utile pour ranimer l'énergie des fonctions de nutrition. L'administration de la pepsine peut rendre des services en favorisant la digestion. Il faut de constants efforts pour prévenir les complications qui interviennent si souvent dans le cours de la tuberculisation : parmi ces complications, les plus fréquentes et les plus à redouter, sont les bronchites et les pneumonies. Les vêtements non conducteurs (et surtout la flanelle, qui absorbe si facilement la sueur) sont doublement utiles : 1° en s'opposant à l'action du froid continu et 2° en éloignant les chances de refroidissement. Parmi les causes de la bronchite et de la pneumonie, nous plaçons en première ligne le refroidissement : pour les éviter, il faut assurer, autant que faire se peut, aux phthisiques une température constante pendant la saison froide. Les confiner, quand cela se peut, pendant l'hiver, dans un grand appartement bien éclairé, bien ventilé, qu'on maintient à une température va-

(1) M. Peter, *Du traitement hygiénique des tuberculeux* (*Bulletin de thérapeutique*, 1878-1879) ; — Vulpian, *Injections sous-cutanées de morphine dans la diarrhée des phthisiques* (*Annuaire de thérapeutique*, 1880, p. 9).

riant de 16 à 18 degrés centigrades, est une bonne prescription. Les malades ne sont point ainsi soustraits aux soins, aux habitudes de famille, aux conditions du climat auxquels ils sont faits. C'est surtout sous ce dernier point de vue que cette prescription est avantageuse.

Quand on veut éviter les rigueurs des hivers de nos contrées, quelle est la localité qu'il faut préférer? Les régions intertropicales doivent être de prime abord écartées, les oscillations diurne et nocturne de la température ne conviennent pas. La chaleur extrême brise les forces, exténue, énerve et contraint au repos, qu'il faut éviter; puis la phthisie prend souvent alors, comme nous l'avons déjà dit, la forme galopante. Il faut donner la préférence aux climats à température moyenne et surtout à ceux qui sont éprouvés pour leur influence préservatrice.

Je placerai ainsi au premier rang et sur la même ligne : Madère, Alger et quelques localités de l'Égypte; puis au second rang : Hyères, Venise, Pise, Cannes, Amélie-les-Bains, Le Vernet, Nice, et surtout la ville nouvelle, mieux abritée que l'ancienne.

Il est évident que nos villes méditerranéennes seront toujours préférées à bien des titres, par les conditions de comfort qu'on y trouve. Nice, à ce point de vue, doit être placé en première ligne (1). Il faudra toujours veiller à l'abaissement de température qui se manifeste vers le soir, et éviter les refroidissements non suivis de réaction.

En lisant ce que je viens d'écrire sur la prophylaxie de la tuberculisation pulmonaire, on trouvera peut-être que je n'ai fait que confirmer ce qui était admis par la pratique éclairée des médecins de notre temps, mais j'attache une grande importance à avoir posé les bases rationnelles de cette pratique. Quand on est guidé par l'empirisme, on erre à l'aventure, et l'on abandonne souvent les bons sentiers : quand au contraire une route est bien éclairée, on la suit plus volontiers. Vous n'obtiendrez la *persévérance indispensable pour réussir dans une prophylaxie, longue et difficile*, qu'en écartant tous les doutes, non seulement de l'esprit du malade, mais aussi de celui du médecin qui le dirige.

Pour me résumer en quelques mots, je dirai : Pour prévenir la phthisie, il faut *prévenir et combattre la continuité de la misère physiologique.*

Pour donner une conclusion pratique à la longue étude à laquelle je viens de me livrer sur la misère physiologique, je n'ai qu'à reproduire la dernière phase de ma thèse du concours pour la chaire d'hygiène :

« La misère physiologique est la cause la plus générale, la plus puissante qui élève le chiffre moyen de la mortalité : le *travail* en rapport

(1) F. Planat, *Des moyens accessoires du traitement climatologique à Nice*, brochure in-8°, 1880.

avec les forces, la *prévoyance*, la *moralité*, la *charité*, voilà les bases les plus assurées du progrès social. »

Froid continu agissant surtout a la périphérie (*étiologie du scorbut*). — J'étudie séparément cette forme spéciale du froid continu agissant à la périphérie, parce que, comme je vais essayer de le prouver, c'est la cause dominante d'une maladie redoutable, le scorbut. Je crois que cette étude est des plus utiles ; elle nous offrira l'exemple d'une maladie vaincue par l'hygiène ; c'est une route à suivre pour les autres affections. Je m'attache aussi à ce sujet parce que j'y trouve une occasion de montrer que des causes très différentes en apparence peuvent être confondues en une seule, grâce à une méthode synthétique rigoureuse. Je dois d'autant mieux publier avec détail mes études sur l'étiologie du scorbut, que plusieurs thèses remarquables ont été soutenues à la Faculté sous ma présidence par plusieurs médecins de la marine des plus distingués, parmi lesquels je citerai Maugrand, Dormay, et qu'on pourrait croire qu'ils ont reproduit les leçons que je professe depuis vingt-huit ans ; il n'en est rien, ils ont été dirigés par d'autres inspirations. J'ai suivi avec le plus grand intérêt les discussions récentes sur l'étiologie du scorbut à l'Académie de médecine, je dois mentionner les communications de mes collègues Willemin, Le Roy de Méricourt, Lasègue, Delpech. J'avoue cependant que j'ai surtout puisé les matériaux de mes études dans les ouvrages des médecins qui ont bien observé des scorbutiques pendant un grand nombre d'années ; au premier rang desquels je dois citer Lind et Milmann. J'ai observé moi-même cette maladie avec soin en 1831-1832, dans une des divisions de la Salpêtrière, et en 1870, 1871, à Paris pendant le siège.

Comme nous essayerons de le démontrer, le scorbut est surtout caractérisé par l'inertie des capillaires du derme. On y remarque, à certaine période de la maladie, du sang extravasé ou retenu par suite d'embolies dans les capillaires ; ce sang n'est pas résorbé, il est modifié localement. On distingue le *scorbut endémique* et le *scorbut sporadique*. Deux facteurs sont nécessaires pour produire le premier : 1° l'appauvrissement général de l'économie ayant pour cause, soit une alimentation insuffisante pour la quantité ou pour la qualité, soit des fatigues excessives, soit des maladies antérieures : toutes causes qui conduisent fatalement par leur continuité à une des formes spéciales de la misère physiologique ; 2° la continuité du froid à la périphérie, soit par le froid externe, soit par l'inertie jointe au froid externe. J'insiste sur l'importance de la *continuité*. Ce n'est qu'après *plusieurs mois* d'action de la cause que le scorbut se manifeste. A Paris nous l'avons vu sévir à la fin du siège. Dans bien des épidémies il a été plus grave au printemps qu'en hiver, parce que pendant cette dernière saison la condition de continuité manquait.

Le *scorbut sporadique* est rare, il est déterminé par l'appauvrissement général, par une extrême inertie dans la circulation capillaire périphérique, par une idiosyncrasie spéciale ou par des maladies antérieures qui ont ruiné l'économie ; il se confond avec le *purpura*, au moins dans plusieurs cas.

Synonymie.—Les anciens n'ont pas donné de nom spécial au scorbut. Rappelons cependant que les désignations de *splen magnus*, de *convolvulus sanguineus*, de *stomacace* pouvaient s'appliquer dans certains cas au scorbut. Les peuples du Nord le nommèrent *schorbuk*, qui signifie tranchées, maux d'estomac (Olæus Magnus, *Histor. de gent. septentr.*). Dans d'autres passages, le même auteur désigne cette maladie sous le nom de *schoerbuch*. On lui donne le nom de *schearbeck* à cause des douleurs de la bouche et des gencives. Il est évident que le terme de scorbut dérive de ces anciennes désignations.

Plusieurs auteurs, parmi lesquels je dois citer Freind, Sennert, Méad, avancèrent que le scorbut était une maladie nouvelle ; mais Milmann démontre clairement que c'est une maladie d'humanité qui a régné de tout temps dans les régions du Nord. On a objecté que l'on ne trouvait dans les écrits d'Hippocrate que de vagues notions sur cette maladie, qu'il décrit sans lui donner de nom, à propos des fièvres intermittentes qui souvent ont précédé le scorbut. Ce qu'il y a de vrai, c'est que le climat où il vivait n'était pas plus sujet au scorbut alors qu'aujourd'hui, et que la manière de naviguer des anciens, qui ne s'éloignaient pas des côtes, ne lui a pas donné l'occasion d'observer cette maladie sur mer. Il paraît aussi que cette affection a été entièrement inconnue aux auteurs arabes. Ils ne parlent dans aucun endroit de leurs ouvrages d'une maladie semblable au scorbut. Voici les preuves qui établissent, contrairement à l'opinion de Sennert, que le scorbut n'est pas une maladie nouvelle. Hippocrate, dans son livre *Des affections internes*, décrit une complication des fièvres intermittentes qui présente les caractères du scorbut. Pline nous a laissé la description d'une maladie qui fit de grands ravages dans l'armée de Germanicus combattant en Hollande. Dans la description sommaire qu'il en donne on ne peut méconnaître le scorbut. Strabon, en exposant les causes des désastres de l'armée de Sillœus, nous indique clairement qu'il s'agissait de fièvres intermittentes compliquées de scorbut. D'après le récit du sire de Joinville, il paraît indubitable que l'armée de saint Louis fut décimée par le scorbut, à la suite de fatigues, de maladies antérieures et de dures privations, comme le fut de nos jours celle de Crimée.

Lind indique avec beaucoup de bon sens les raisons pour lesquelles les auteurs anciens ne nous ont donné que des notions très imparfaites sur le scorbut : 1° parce qu'ils avaient, dit-il, très peu de connaissance

des pays du Nord, où le scorbut est endémique; 2° parce qu'ils n'osaient entreprendre de longs cours, et qu'ils ne faisaient que ranger les côtes; aussi voyons-nous qu'aussitôt que les arts et les sciences commencèrent à être cultivés parmi les nations du Nord, que les historiens et les autres auteurs en font mention. Si nous réfléchissons sur l'extrême ignorance des médecins de ce pays-là à cette époque, nous ne serons pas surpris qu'ils n'aient pas plus tôt décrit cette maladie; mais après la prise de Constantinople les auteurs grecs furent dispersés dans tout le monde, et l'art d'imprimer, nouvellement inventé, les rendit publics dans le commencement du siècle suivant. La médecine commença alors à fleurir dans les parties septentrionales de l'Europe, et les médecins du nord donnèrent bientôt après des descriptions exactes du scorbut. De même la navigation ayant été perfectionnée et les Indes découvertes à peu près dans le même temps, nous voyons qu'on n'eut pas plutôt fait des voyages de long cours que les marins furent attaqués de cette maladie. Ainsi l'équipage de Vasco de Gama, qui trouva le premier un passage aux Indes orientales par le cap de Bonne-Espérance, en 1497, fut cruellement affligé du scorbut. De cent soixante hommes dont il était composé, il en mourut plus de cent. C'est dans la relation de ce voyage qu'on trouve la première description de cette maladie observée sur la mer.

Voici l'indication sommaire des principaux auteurs qui nous ont fait connaître le scorbut : Echhtius et Ronsseus donnèrent, les premiers, une bonne description de cette maladie. Ce dernier observa qu'elle ne paraissait de son temps qu'en Hollande, en Frise et en Danemark; cependant il avait ouï dire qu'elle se montrait en Flandre, dans le Brabant et dans quelques autres parties de l'Allemagne. Wierus en décrit exactement tous les symptômes. L'ouvrage d'Eugalenus sur le scorbut a joui d'une grande réputation, nous y reviendrons bientôt. Mentionnons les aphorismes de Boerhaave avec les commentaires de Van Swieten, le traité remarquable de Lind, les recherches de Milmann, et les voyages du capitaine Cook. (Je donne en note (1) la liste des principaux auteurs anciens qui ont écrit sur le scorbut.)

Scorbut épidémique, endémique, sporadique. — Lind nous a exacte-

(1) Joannis Langii, Medicinalium ep. miscel. lib. 3, ep. 13, de novis morbis; ep. 14, de verterum stomacacia et sceletyrbe, et morbi gallici tuberibus, 1560. — Baldicini Ronssei, De magnis Hyppocratis lienibus, Pliniique stomacace ac sceletyrbe, seu vulgo dicto scorbuto, commentarius. — Ejusdem epist. quinque ejusd. argumenti, 1564. — Joannis Wieri, Medicarum observationum hactenus incognitarum, lib. I, *De scorbuto*, 1567. — De morbo scorbuto liber cum observationibus quibusdam, brevique et succinctâ cujusque curationis indicatione auctore Severino Eugalino, 1604. — Joannis Hartmanni, Praxeos Chrymatricæ, p. 315, *De scorbuto*. — Editionis Genevæ, opusc. posthumum, démontre les effets pernicieux du mercure, 1633. — Thomæ Sydenham, Opera universa. 1685. — Hermani Boerrhaave, Aphorismi de cognoscendis et curandis morbis. Aph. 1148, etc.

ment tracé les conditions qui contribuent à rendre le scorbut *épidémique*, *endémique* ou *sporadique*. « Lorsque, dit-il, les causes qui le produisent sont générales et portées à un haut degré, il devient *épidémique* et fait de très grands ravages. C'est ce qui arrive souvent sur les vaisseaux, dans les voyages de long cours; quelquefois dans les armées; tel fut le cas des troupes impériales en Hongrie; fréquemment dans les villes étroitement assiégées, comme dans la garnison saxonne à Thorn, au siège de la Rochelle et à Stettin; d'autres fois il ravage des pays entiers, comme il le fit dans le Brabant en 1556, et en Hollande en 1562. Lorsque les causes sont fixes et permanentes, ou qu'elles subsistent presque toujours dans un endroit, le scorbut y est *endémique;* comme en Islande, en Groënland, à Cronstadt, dans les parties septentrionales de la Russie, et dans la plupart des pays septentrionaux connus jusqu'aujourd'hui en Europe, depuis le 60e degré de latitude jusqu'au pôle arctique. Autrefois il était encore particulièrement endémique dans plusieurs parties des Pays-Bas, en Hollande et en Frise; dans le Brabant, la Poméranie et la Basse-Saxe, et dans quelques endroits du Danemark, de la Suède et de la Norvège, principalement sur les côtes maritimes. Enfin, lorsque les causes sont moins fréquentes, et qu'elles sont plus particulières à un petit nombre de personnes, la maladie est alors *sporadique*, comme en Angleterre, en Irlande, dans plusieurs endroits de l'Allemagne. »

J'ai vu, en 1831, le scorbut régner *endémiquement* à la Salpêtrière, et nous avons eu, en 1870-1871, des cas *sporadiques* nombreux à la fin du siège.

Symptômes du scorbut. — Plusieurs anciens auteurs, au nombre desquels il faut citer Boerhaave,' regardaient l'altération du sang comme une des caractéristiques du scorbut. Les observations de Lind et de Milmann montrèrent le peu de fondement de ces théories: ils constatèrent que le caillot était normal, que le sérum possédait sa réaction ordinaire, et qu'il ne se putréfiait pas plus rapidement que le sang d'une personne en santé. Parmentier constata que la fibrine s'y trouvait en proportion normale. Ce résultat fut confirmé par Andral, Fauvel et Becquerel; son chiffre s'élève quand le scorbut est accom-

De scorbuto, 1708. — Frederici Hoffmanni, Medicinæ rationalis systematicæ, t. IV, part. 5, cap. I, *De scorbuto, ejusque verâ indole*, 1739. — Traité théorique et pratique du scorbut, particulièrement de celui qui a régné dans les armées russiennes, avec une description circonstanciée de ses causes et les moyens de le prévenir et de le guérir, par Abraham Nitzsch, 1747. — Voyage de George Anson, etc., dans les mers du Sud, tiré de ses mémoires et publié par Richard Walter, 1748. — Ejusdem (Mead), Monita et præcepta medica, cap. XVI, *De scorbuto*, 1749. — Méthode pour conserver la santé des mariniers dans les voyages de long cours, par le docteur Huxham. On trouve cette dissertation à la suite de son essai sur les fièvres, 1750. — Gerardi van Swieten, Commentaria in Aphorismos. Hermanni Boerhaave, § 1118, et *De scorbuto*, 1754

pagné d'une affection inflammatoire, et s'abaisse à 2,5 pour 1000 et même au-dessous dans le scorbut chronique. Les globules et l'albumine subissent une légère diminution. Le sang des parties périphériques ecchymosées est certainement altéré, comme l'atteste sa couleur.

Voici, d'après Boerhaave, les principaux symptômes ordonnés en trois périodes. Il importe de connaître les manifestations premières du scorbut pour s'attaquer à la maladie avant qu'elle ait pris droit de cité.

Première période. — 1° Chaleur ; 2° aversion pour tout mouvement ascensionnel ; 3° fatigue après le repos de la nuit. Reconnaissons que ces signes n'ont de valeur que lorsque les conditions d'évolution du scorbut existent. On les trouve, en effet, dans plusieurs maladies, et particulièrement dans la glycosurie.

Deuxième période. — 4° La respiration est courte, gênée ; le pouls est faible, irrégulier; il semble, dit Van Swieten, *reptare potius quam pulsare ;* 5° les jambes sont pesantes, elles présentent un œdème intermittent (ces caractères se rencontrent souvent dans la misère physiologique). Nous voici arrivés aux symptômes qui, réunis aux autres, ne laissent plus de doutes sur la nature de la maladie. 6° On remarque des taches rouges, brunes, jaunes, violettes, accompagnées d'ecchymoses en différentes parties de la surface de la peau ; 7° les gencives offrent du prurit, une couleur rouge sale; elles saignent avec la plus grande facilité, l'haleine est fétide ; 8° le scorbutique éprouve des douleurs générales.

Troisième et dernière période. — 9° Les dents sont souvent ébranlées ; les gencives profondément altérées ; 10° on remarque des tumeurs sanguines dures sur le trajet des muscles ; 11° des tumeurs hémorrhagiques passives se déclarent sous l'influence de la moindre cause, suivies d'ulcérations livides fongueuses ; 12° puis survient la diarrhée, accompagnée de dysenterie, qui abat le reste des forces ; 13° en dernier lieu, l'arrêt de la circulation par suite d'embolies, d'où les syncopes et la mort.

On a prétendu distinguer le scorbut de mer du scorbut de terre. Lind a démontré que ces affections étaient identiques. Toujours c'est l'action continue du froid qui amoindrit la vitalité des capillaires du derme, d'où diminution dans la circulation des vaisseaux capillaires de la peau ; ralentissement de l'absorption ; stase et suffusion sanguine, suivies de modifications du sang accusées par les changements de couleur que subit ce liquide, et par son exsudation par les capillaires superficiels. Les théories humorales ont un fondement vrai ; elles sont devenues ridicules par leurs exagérations. C'est inspiré par ces théories que Boerhaave distinguait le scorbut en *sulphuréto-salin* et *salino-sulfureux.* Il lui donnait des noms différents suivant l'acrimonie des sels et des huiles qui produisent sa sérosité. On est étonné de voir de pa-

reilles aberrations émanant d'un si grand médecin, toujours jeune, actuel, quand il reste sur le terrain de l'observation.

Nous allons aborder la question si importante de l'étiologie du scorbut ; nous verrons que l'étude attentive des causes permettra de s'opposer, en les évitant, à toute invasion de la maladie ; il convient, avant d'entrer en matière, d'apprécier l'influence de l'*hérédité* et de la *contagion*, invoquées par plusieurs médecins. Hortius, dit Lind, avait le discernement si fin, qu'il s'aperçut que l'aïeul pouvait infecter son petit-fils, quoique son propre fils fût exempt de scorbut.

Cette cause de l'hérédité, dans un grand nombre de maladies, a été singulièrement exagérée. Sans en méconnaître la puissance dans certaines conditions, on ne doit pas oublier qu'en suivant la même manière de vivre que ses parents, le fils ne se détourne pas du précipice, y tombe comme eux sans qu'il soit besoin d'invoquer l'hérédité. Echthius paraît être le premier qui ait pensé que le scorbut était *contagieux* ; il tomba dans cette erreur parce qu'il observa que des monastères entiers en étaient atteints en même temps. Il est évident que tous les habitants de ces monastères subissant les mêmes causes devaient arriver au même but. Hortzius était contagioniste ; il attribue les progrès de la contagion, en Hollande, à la coutume où l'on est de se donner des baisers en se saluant. Il regarde avec compassion le sort des malheureux enfants, que tout le monde est obligé d'embrasser, crainte d'offenser leur famille. Il n'est nullement surpris que cette maladie soit si commune dans les villes hanséatiques et dans la Basse-Saxe, parce qu'on ne se sert à table que d'un seul verre, et qu'il y a presque toujours parmi les convives quelque scorbutique, dont les gencives sont putrides et dont la salive peut infecter toute la compagnie. Sennert assure qu'elle se communique par les embrassements vénériens. Boerhaave, Hoffmann et presque tous les auteurs la regardent comme une maladie contagieuse. Charleton croyait qu'il y avait plus de gens qui la contractaient par contagion que de toute autre façon. Plusieurs de ces sentiments chimériques, dit Lind, ne demandent aucune réfutation sérieuse.

Le plus grand promoteur de la théorie de la contagion du scorbut fut Eugalenus ; son ouvrage fit longtemps autorité, quoiqu'il attribuât au diable la malignité de cette maladie ; qu'il la voyait partout, comme aujourd'hui l'anémie, et qu'il ne la distinguait de la syphilis que par le pouls et l'examen des urines, et quel examen ! Lind a expérimentalement réfuté toutes les rêveries d'Eugalenus. Je conviens que lorsque le typhus sévit, et que la syphilis vient compliquer le scorbut, la question relative à la contagion ne soit alors très complexe. Ajoutons qu'on ne saurait nier absolument la possibilité de la transmission du scorbut par contagion dans certaines circonstances exceptionnelles, mais elles doivent être bien rares. Je suis resté à la Salpêtrière, en 1831, dans des

salles encombrées de scorbutiques; aucun des étudiants, aucune des infirmières, n'a contracté la maladie. Un observateur distingué, M. Willemin, a soutenu dans ces dernières années cette théorie de la transmission du scorbut par contagion; il a été, selon moi, victorieusement combattu par MM. Le Roy de Méricourt et Delpech (*Bull. de l'Acad. de méd.*, 1874 et 1875).

Étiologie. — Il me reste à exposer l'étiologie positive du scorbut basée sur l'observation des grands maîtres et sur ce que j'ai vu à la Salpêtrière en 1831. Plusieurs causes concourant au même but peuvent, en ruinant l'économie, préparer l'évolution du scorbut : en première ligne, l'alimentation incomplète en sels potassiques (1); viennent ensuite les aliments altérés, moisis; une alimentation insuffisante en viande fraîche, eu égard au travail produit; l'inertie, les fatigues excessives, les maladies antérieures. La cause vraiment dominante qui agit sur des individus ruinés par les causes que je viens d'indiquer, c'est la *continuité du froid régnant à la périphérie*, soit par le froid extérieur, soit par l'inertie, soit par les fatigues excessives, suivies d'inertie, comme cela arrive fréquemment. Je vais établir la vérité de ces principes, en prenant l'observation pour base.

L'influence de l'alimentation sur l'évolution du scorbut est incontestable. Elle agit sur le premier terme nécessaire ou au moins très favorable aux manifestations scorbutiques, l'appauvrissement général de l'économie ou plus exactement en provoquant une forme spéciale de la misère physiologique. Nous allons arriver à la question si importante des viandes conservées par la salaison et le boucanage; mais auparavant rappelons le fait rapporté par Van Swieten. Il a observé que le vieux fromage (tel que celui qu'on mange en Hollande) est extrêmement préjudiciable aux personnes prédisposées au scorbut, et qu'il en aggrave les symptômes chez celles qui en sont déjà affectées, et même, ajoute-t-il, après le rétablissement des malades, il n'est pas de cause plus active et plus prompte à procurer des rechutes, que l'usage de ces vieux fromages.

En fait d'alimentation Cook accuse les graisses rances, et Lind le pudding ayant subi la même altération. Il est incontestable que ces mets altérés par des mucédinées nuisibles peuvent déterminer un commencement d'intoxication qui favorise le développement de la misère physiologique. Nous arrivons à la grande question de l'usage exclusif ou presque exclusif de viandes salées. J'ai déjà parlé des viandes salées et

(1) L'alimentation incomplète en sels potassiques par la privation de végétaux frais peut prendre, dans certaines circonstances, une importance dominante; mais on ne peut placer quelques observations modernes, recueillies trop rapidement, avant celles des maîtres anciens, tels que Lind, qui ont bien observé le scorbut sur une immense échelle et pendant longtemps.

boucanées (p. 220), j'ai réservé tout ce qui a trait à leur influence sur le développement du scorbut. L'observation unanime des navigateurs établit que l'usage dominant des viandes salées avec privation des végétaux frais est un des facteurs les plus puissants dans la production du scorbut. On ne peut soutenir aujourd'hui que ce soit le sel marin en excès dans l'alimentation qui doive être mis en cause. Les expériences de Cook et de Lind renversent cette supposition. Je suis convaincu, dit ce dernier auteur, par mes observations, que le sel marin, ou du moins la boisson de l'eau salée, ne dispose aucunement la constitution du corps à cette maladie. Je ne prétends pas, ajoute-t-il, que quoique l'eau de la mer, qui abonde en sel marin, n'influe aucunement dans la production du scorbut, il en soit de même des viandes et des poissons salés.

Les viandes salées diffèrent des viandes fraîches non seulement parce qu'elles sont saturées de chlorure de sodium, mais encore parce que ce dernier s'est substitué au chlorure de potassium plus soluble que lui, qui est éliminé et qui se trouve dans la saumure, de même que la créatine et la créatinine et plusieurs autres principes solubles de la viande (voy. p. 211). On comprend comment ces principes manquant dans l'alimentation de chaque jour, ou s'y trouvant en proportion insuffisante, on puisse voir survenir des troubles dans la nutrition. Il est encore d'observation unanime que l'usage dominant des viandes salées est d'autant plus nuisible (1) que les personnes qui en usent sont privées de végétaux frais. Cette question des végétaux frais est revenue bien souvent depuis deux siècles dans toutes les discussions qui se rapportent à l'étiologie du scorbut. Il est incontestable que les personnes qui se nourrissent presque exclusivement de viandes salées ont une appétence instinctive pour les végétaux frais et que leur usage est suivi d'effets les plus salutaires. La grande importance des végétaux frais pour prévenir le scorbut a été constatée par tous les navigateurs qui se dirigent dans les contrées septentrionales. On ne manque pas aujourd'hui de fournir ces navires de larges provisions de pommes de terre. Les *Archives de médecine navale* contiennent plusieurs mémoires qui témoignent, comme les faits observés pendant le siège par M. Delpech, des funestes effets de la privation de végétaux frais. Lind insistait déjà avec force sur la privation des végétaux frais comme étant une cause puissante préparant l'évolution du scorbut. Les végétaux frais, dit-il, sont les meilleurs remèdes et les préservatifs les plus sûrs de cette maladie. Aujourd'hui nous nous rendons bien compte de l'utilité des végétaux frais quand on s'alimente de viandes salées. Le potassium est le métal

(1) Les équipages du capitaine Cook ont vécu impunément de viandes salées pendant longtemps, mais il rendait l'alimentation moins incomplète par l'usage journalier de la schoucroute ; et il a su très habilement écarter la cause dominante de la production du corbut : le froid continu à la périphérie.

des végétaux. Si le chlorure de potassium a été éliminé des viandes par la salaison, lorsque les végétaux frais interviennent en quantité suffisante dans l'alimentation, ils pourvoient à ce déficit.

Peut-être, dans certains cas, le rôle nuisible de la privation de végétaux frais est indépendant de l'alimentation presque exclusive avec des viandes salées. Selon J. F. Bachstrom, 1734, le scorbut n'est dû qu'à l'*abstinence totale de végétaux frais;* il s'appuie sur les observations recueillies pendant le siège de Thorn, en 1703. La maladie attaqua d'abord la garnison saxonne qui était bloquée; elle détruisit presque tous les soldats, de sorte que les habitants furent obligés de monter la garde sur les remparts. Un grand nombre de ces derniers périt aussi; mais le siège ne fut pas plutôt levé et les portes de la ville ouvertes, pour donner entrée aux végétaux et aux fruits de la campagne, que la mortalité cessa promptement, et la maladie disparut tout à coup. A la fin du siège de Paris, quand le scorbut éclata, certes on n'avait pas abusé de viandes salées, mais les végétaux frais manquaient absolument. Ajoutons que les privations alimentaires de toute sorte qu'ont endurées tous les citoyens (et surtout les prisonniers que M. Delpech a observés), étaient suffisantes pour préparer à l'action de la continuité du froid à la périphérie.

Malgré le rôle important que joue la privation de végétaux frais dans la production du scorbut, Lind ne lui attribue qu'une action de préparation. « Il est remarquable, dit-il, que dans les deux campagnes que je fis sur le vaisseau du roi, *le Salisbury*, et où j'eus occasion de faire des observations sur cette maladie, il est remarquable, dis-je, que le scorbut commença à régner sur ce vaisseau, de même que dans toute l'escadre qui croisait sur la Manche, moins de six semaines après que nous fûmes partis de Plymouth, où l'on avait toute sorte de végétaux en abondance. On aurait cru qu'une pareille nourriture aurait suffisamment préparé le corps des marins contre cette maladie. Cependant dans un si court espace de temps, dans deux mois, de quatre mille hommes, dont cette flotte était composée, il y en eut au moins quatre cents qui furent attaqués du scorbut. Cette maladie fut portée à un plus haut degré qu'on ne s'y serait attendu, quand même ils auraient été privés de végétaux pendant six mois sur terre. Mais ce qui met *hors de doute* que la maladie ne fut point occasionnée uniquement par le défaut d'une nourriture végétale pendant un si court espace de temps, c'est que le même équipage du vaisseau *le Salisbury* fut entièrement exempt du scorbut dans des courses beaucoup plus longues, quoiqu'il fût également privé de végétaux récents; il est bien étonnant que dans la course la plus longue que fit ce vaisseau, tandis que j'en étais chirurgien, il n'y eut qu'un seul scorbutique, lequel fut attaqué de cette maladie à la suite d'une fièvre intermittente. Cette course dura depuis le 10 août

jusqu'au 28 octobre, ce qui fait près de trois mois que l'équipage fut privé d'une nourriture végétale. »

D'autres faits démontrent qu'on ne saurait attribuer un rôle prépondérant dans le genèse du scorbut à la privation de végétaux frais. Voici les principaux. En 1630, huit matelots anglais (Milman, p. 18) furent laissés accidentellement sur les côtes du Groënland, dépourvus, depuis le mois de juillet jusqu'au mois de mai suivant, de toute autre subsistance que de celle que leur propre industrie pouvait leur procurer. Ils furent à l'abri du scorbut et survécurent tous à leur désastre. Ces Anglais n'avaient ni pain ni biscuit; ils étaient *absolument dépourvus de végétaux* et ne mangeaient que des chairs des ours, des rennes ou d'autres bêtes fauves qu'ils pouvaient tuer. Linné, dans sa *Flore de Laponie*, dit que dans la Laponie, malgré l'abstinence absolue de végétaux les habitants ne sont point atteints par le scorbut, ils vivent uniquement des produits de leurs pêches ou de leurs chasses. Les naufragés du *Polaris* (Relation dans la *Revue scientifique*) ne vécurent pendant plusieurs mois que de chair des phoques, et par leur indomptable énergie ils furent préservés du scorbut. Rappelons maintenant les principales conditions dans lesquelles le scorbut éclata, malgré l'usage quotidien de végétaux frais. La flotte de l'amiral Anson fut pour ainsi dire anéantie par le scorbut, comme nous le dirons plus tard, elle était cependant abondamment pourvue d'aliments frais. L'armée de saint Louis, comme de nos jours celle de Crimée, fut ravagée par le scorbut et le typhus, et cependant les végétaux frais n'y faisaient pas défaut. Monro (*Med. trans. of the colleg*) fait mention d'une épidémie de scorbut dans un temps où l'on faisait un usage journalier de végétaux.

Citons encore l'expérience exécutée par Poissonier-Duperrier. La *Belle-Poule*, sur laquelle il naviguait en 1771, fut abondamment pourvue de végétaux frais, les matelots n'en manquèrent jamais et cependant ils furent violemment atteints par le scorbut. Terminons par citer l'endémie de scorbut qui régnait en 1831 dans la section des aliénées agitées à la Salpêtrière : les végétaux frais n'y faisaient pas défaut.

J'ai cru utile de réunir plusieurs exemples pour défendre l'opinion de Lind et montrer que si la privation de végétaux frais joue un rôle très important dans la genèse du scorbut, ce n'est point la cause dominante, mais c'est une préparation des plus puissantes à l'action de cette cause.

M. Marcellin Duval (thèse de Maugrand) a attribué avec grande raison les ravages causés par le scorbut, dans le bagne de Brest, à l'insuffisance ou à la privation de viandes fraîches. Dans la condition où M. Duval observait, rien n'était plus exact : travail excessif, insuffisance de l'aliment de la force, d'où ruine de l'économie et prédisposition au scorbut. Les maladies antérieures, fièvres intermittentes, dysenterie, agissent dans le même sens.

Il me reste maintenant à démontrer par les faits que la *continuité* du froid à la périphérie, soit par l'action du froid extérieur, soit par inertie, conduit à l'évolution du scorbut quand les conditions de préparation à l'invasion de la maladie sont accomplies. Commençons par apprécier l'influence du froid de cause extérieure. Lind insiste beaucoup sur la nocuité du *froid humide*. Sans aucun doute, un air froid saturé de vapeurs d'eau, des brouillards épais, causent une sensation de froid désagréable; ce n'est point par l'eau qu'il contient que cet air humide nuit, mais par le froid qu'il détermine à la périphérie. Les habitations humides sont froides, parce que l'eau qui imbibe leurs parois les refroidit continuellement par son évaporation. Ajoutons que la condition de continuité est plus sûrement accomplie par l'association de l'humidité et du froid. Citons les exemples sur lesquels nous appuyons notre démonstration : 1° Le scorbut est l'endémie des régions polaires et du littoral des mers du Nord. La continuité du froid est la cause évidente. Il disparaît au cœur de l'été, à moins de conditions exceptionnelles. 2° Le scorbut endémique a été chassé de la Hollande dès que les habitants ont su éviter la *continuité du froid*. « Aujourd'hui que les Hollandais, dit Lind, sont constitués en république, qu'ils ont desséché leur pays par de puissantes digues et changé leurs huttes humides contre de splendides habitations, l'endémie a disparu. »

Une cause qui expose puissamment à la continuité du refroidissement à la périphérie c'est de conserver des habits mouillés. Nous allons citer, d'après Milmann, deux exemples qui démontrent qu'il est peu de causes plus puissantes pour engendrer cette maladie. « Au Choco, dit-il, où il pleut toujours, il est rare de trouver un homme qui ne soit pas scorbutique. La flotte de la Manche a souvent, dans une croisière, perdu cent hommes, et mis à terre plus de mille autres, infectés du scorbut, et cependant, dans ce nombre, il n'y a jamais eu un seul bas officier. En quoi la condition du bas officier diffère-t-elle de celle du simple matelot? Tous les deux sont obligés de se nourrir des provisions du vaisseau. La seule différence qu'il y a, c'est que les bas officiers sont couchés dans des lits fermés au moyen d'espèces de rideaux, qui les garantissent des intempéries de l'air. Outre cet avantage, ils ont celui d'être vêtus plus chaudement, d'avoir un plus grand nombre d'*habits pour changer*, et d'être conséquemment moins exposés que le simple matelot à rester mouillés lorsqu'ils sont au repos. Ainsi l'officier n'est atteint du scorbut que lorsque ce fléau agit avec violence, et qu'il a auparavant emporté presque tous les matelots. »

A. Nitzsch, qui a donné la relation de la campagne de Neister, a montré combien a été funeste à des soldats épuisés de fatigue le transport dans des chariots découverts exposés à la pluie. Ils arrivaient au camp leurs habits baignés d'eau; on les couchait dans des tentes

humides et sur un terrain froid et mouillé. Le scorbut fit dans cette armée d'effroyables ravages; ils furent beaucoup moindres dans la campagne de Chocim en 1739, parce que les valétudinaires furent transportés sur des chariots couverts. Ces exemples suffisent pour démontrer la funeste influence du froid extérieur agissant *continûment* à la périphérie, quand il n'est pas combattu par l'exercice.

Nous arrivons maintenant à apprécier les effets de l'*inertie corporelle.* Rappelons d'abord trois exemples que nous avons déjà cités qui démontrent que l'exercice énergique, en réchauffant la périphérie, peut garantir du scorbut, malgré les conditions les plus défavorables (froid extérieur intense, privation de végétaux frais). La chasse, la pêche, des exercices soutenus préservent les Lapons du scorbut, comme Linné nous l'a appris. Les naufragés du *Polaris*, les dix matelots anglais abandonnés au Groënland, sans vivres, n'ont pas été préservés du scorbut par d'autres moyens. Citons un exemple opposé rapporté par Milmann. En 1633, la Compagnie hollandaise du Groënland fit laisser dans ce pays sept braves matelots pendant la saison rigoureuse, pour recueillir des observations sur le climat. Ils étaient pourvus de vivres de toute espèce, mais l'inertie à laquelle cette prévoyance les invita leur devint funeste : ils furent tous atteints par le scorbut. La même observation se renouvela à propos du naufrage du *Polaris*. Une station pourvue de vivres attendait dans un endroit couvert les matelots naufragés. Les hommes de cette station négligèrent l'exercice de chaque jour; ils furent moissonnés par le scorbut. Continuons d'examiner les dangers auxquels expose, dans les climats froids, la continuité de l'inertie. Roupp, qui a été longtemps au service de la Hollande, observe que quand il y avait à bord sept scorbutiques, quatre étaient de la classe des soldats de marine, quoique leur nombre fût infiniment au-dessous de celui des matelots. Sur les côtes de la mer le scorbut attaque plutôt les gens sédentaires que ceux dont les occupations sont actives : aussi partout où cette maladie est endémique, les gens de métiers sédentaires en souffrent beaucoup, tandis que le laborieux agriculteur est à l'abri de ses coups. Dans les prisons, où l'alimentation est insuffisante et l'*inertie* forcée pour ainsi dire, le scorbut fait souvent de grands ravages.

Les matelots paresseux, qu'on désigne sous le nom de dormeurs, sont atteints avant les hommes énergiques.

Toutes les causes qui conduisent à l'inertie agissent dans la même direction et contribuent à augmenter l'imminence ou la gravité du scorbut. Mentionnons d'abord la tristesse et les affections de l'âme.

Vandermye (1) a donné des observations aussi curieuses que variées

(1) Milmann, *Scorbut et fièvres putrides*, trad. Vigassus, p. 22.

sur l'effet des passions de l'âme pendant le fameux siège de Breda. Les mauvaises nouvelles augmentaient prodigieusement le nombre des victimes, et les nouvelles agréables en arrêtaient les progrès. Dans l'expédition de l'amiral Anson (1), cruellement éprouvée par la maladie, on a observé que lorsqu'il arrivait quelque accident qui faisait perdre aux soldats l'espoir de revoir leur patrie, aussitôt la violence du mal augmentait de la façon la plus remarquable. Lind (2) a donné un extrait curieux du journal de M. Yves. En arrivant dans la rade d'Hyères, le vaisseau comptait quatre-vingt-dix malades. Nous apprîmes, dit Yves, que nous étions à la veille d'en venir aux mains avec l'ennemi. Ceux qui étaient en santé et les malades donnèrent également les plus grandes marques de satisfaction. Ces derniers se rétablirent de jour en jour d'une manière surprenante. Le jour du combat nous n'avions plus que quatre malades.

Les longues privations, les maladies antérieures, les travaux excessifs conduisent fatalement à l'inertie, en usant dans un temps trop court les ressources de l'économie. Ce sont les hommes affaiblis par la misère qui sont les premières victimes du scorbut. Une invasion antérieure de cette maladie est une prédisposition à une nouvelle atteinte quand les conditions de son développement se réalisent. Les fatigues excessives sont aussi nuisibles que l'inertie. Je me contenterai, pour le démontrer, de citer deux exemples remarquables. Nitzch nous apprend que les fatigues excessives des troupes qui marchaient à Oczakow avaient été la principale cause des ravages que le scorbut avait exercés parmi les soldats. Outre les difficultés de leur marche, les vieux régiments avaient beaucoup souffert pendant l'hiver. Les recrues n'avaient pu joindre l'armée que pendant qu'elle était en route, et quoiqu'ils fussent jeunes et vigoureux, ils étaient excessivement fatigués par la longueur et les difficultés du chemin; cependant il ne fut pas possible de leur accorder le moindre répit ni aucun rafraîchissement. Les mêmes causes amenèrent les mêmes résultats dans l'armée russe à la fin de la guerre de Crimée.

Lorsqu'en 1759 le scorbut régnait au Canada, on crut avec raison que la dureté des devoirs militaires avait le plus contribué à sa production. Quatre-vingt-dix personnes furent attaquées du scorbut au fort William, pendant que deux soldats seulement, sur quatre compagnies, en avaient éprouvé les atteintes au fort Auguste, et un seul au commandement des baraques de Bernera, par la raison que, dans la première de ces places, le service était plus dur que dans les deux dernières.

(1) *Voyage de George Anson, etc., dans les mers du Sud*, tiré de ses mémoires et publié par Richard Walter.

(2) Lind, *Scorbut*. Paris, 1756, chez Garreau, t. I, p. 181.

Les hommes de la flotte de l'amiral Anson, qui furent si cruellement atteints par le scorbut, quoique naviguant dans une mer où la température était douce, pourvus de vivres frais, étaient surmenés par un travail excessif et *continuellement mouillés* par la persévérance d'un gros temps.

L'invasion du scorbut dans l'armée française en Crimée fut précédée par le choléra, la dysenterie, et déterminée aussi par des fatigues excessives, par l'humidité, le froid dans les tranchées et dans les baraquements.

Les exemples que je viens rapidement d'énumérer établissent que toutes les causes qui, en usant les ressources, conduisent à l'inertie, agissent puissamment pour amener la continuité du froid à la périphérie et conduire au scorbut. Je vais rappeler des observations qui ont la netteté des études expérimentales et qui établissent l'influence dominante de la continuité du froid extérieur et du froid par inertie pour produire le scorbut. En 1831, étant élève à la Salpêtrière dans la 5 division, j'ai suivi avec le plus grand intérêt l'évolution de toutes les phases du scorbut qui régnait depuis nombre d'années sur les aliénées agitées. Ces pauvres malades étaient séquestrées chacune dans une loge nullement chauffée; les murs et les dalles étaient lavés chaque jour, empreints d'eau constamment et par conséquent froids. La patiente, presque toujours gâteuse, n'avait pour tout lit qu'une paillasse froide, elle y était fixée *jour et nuit* à l'aide d'une camisole de force qui remplaçait les chaînes que Pinel avait fait tomber. Il est difficile d'imaginer quelque chose de plus complet pour exposer une créature humaine aux funestes influences du froid extérieur et de l'inertie, amenant fatalement par leur réunion le refroidissement à la periphérie. Ces pauvres malades, ou recouvraient le calme, on les transférait dans les dortoirs, ou elles succombaient à une maladie incidente Celles des agitées qui résistaient étaient toutes, *avec le temps*, atteintes du scorbut. Quand la maladie avait abattu leurs forces et calmé leur agitation, on les transportait à l'infirmerie, où elles ne tardaient pas à succomber aux suites de la dysenterie scorbutique. On ne pourrait exécuter une expérience plus concluante. Dans tous ces cas, c'était bien la continuité du froid à la périphérie, par l'habitation dans une loge humide, non chauffée, le coucher sur la paille, joint à l'inertie commandée par la camisole de force. Les végétaux frais ne manquaient pas, du vin leur était distribué, leur régime était meilleur que celui des autres pensionnaires de la maison, qui ne présentaient aucun cas de scorbut. Pour achever notre démonstration, disons que Desportes, chef de division des hospices, frappé de ces maux, eut l'heureuse inspiration de supprimer ces loges, de les remplacer par des dortoirs parquetés, cirés, chauffés, d'améliorer le coucher, de faire restreindre l'emploi de la camisole

de force aux seuls cas où elle était absolument nécessaire et pendant un *temps restreint*. Grâce à ces précautions si sages, le scorbut a complètement disparu de la 5[e] division. L'endémie a été vaincue par l'hygiène.

Prophylaxie du scorbut. — Pour éviter le scorbut, il suffit d'écarter les causes dont nous avons démontré l'influence. Il convient de se guider d'après l'admirable pratique du capitaine Cook, qui, pendant ses longues navigations dans les contrées les plus diverses, n'a point perdu un seul homme du scorbut : 1° Éviter par-dessus tout la continuité du froid à la périphérie ; 2° dans un pays froid, éviter les habitations humides et froides; 3° adopter un habillement qui défende bien du froid (1).

Pour le soldat, il faut éviter les habitations humides, les baraquements froids. Le froid est plus à redouter pendant le sommeil. Dans les longs trajets, éviter les fatigues excessives, faire voyager les souffreteux dans des chariots ou wagons couverts. Pour le marin, ne pas les exposer sans motifs urgents aux poussières d'eau, aux lames de la mer ; ne pas se reposer avec des habits mouillés. Tous les matelots de Cook revêtaient leur costume de rechange quand ils avaient essuyé le gros temps. Il convient de défendre les lits de la poussière d'eau, de sécher le vaisseau.

Reconnaissons qu'à tous les points de vue la navigation à la vapeur a produit les résultats les plus heureux et a considérablement diminué les chances d'être atteint du scorbut.

Il convient par-dessus tout d'éviter le froid produit par l'inertie. Il faut que le travail corporel soit régulier, en rapport avec les forces et la réparation; c'est un précepte que Cook a toujours fait mettre en pratique sur ses navires. L'amiral hollandais Rouppe, pendant les longs calmes, occupait ses matelots à déplier et plier les voiles.

Il convient de prendre les précautions les plus minutieuses pour assurer aux hommes une alimentation complète en rapport avec leurs travaux. Autant que possible avoir des viandes fraîches ou conservées d'après le procédé Appert (voy. p. 219); éviter l'usage exclusif de viandes salées ou imparfaitement conservées par des procédés de boucanage défectueux; fournir abondamment les navires de légumes frais; embarquer des légumes conservés par le procédé Masson (voy.

(1) Pendant les navigations vers le cercle polaire, Cook avait donné à ses matelots des capotes d'une forte étoffe de laine, avec un capuchon pour défendre leur tête. Ces habillements auxquels les matelots avaient donné le nom de justaucorps magellaniques servaient au besoin et étaient très commodes pour travailler à la pluie, à la neige et parmi les glaces rompues, dans les latitudes reculées du Sud. Le paysan russe paraît avoir adopté des moyens semblables pour se garantir du scorbut; car, quoiqu'il habite un climat extrêmement froid, qu'il mange une grande quantité de mets salés, que pendant six mois de l'année il n'ait point de végétaux frais, cependant, comme il s'habille de flanelles chaudes, qu'il se couvre la nuit de bonnes peaux de mouton et que pour sa propreté il fait usage du bain chaud, il est rarement atteint de ce mal. (Milmann)

p. 279) pour pourvoir à l'insuffisance de provision des légumes frais. Ne pas oublier les pommes de terre. Forster et Cook retirèrent de grands avantages de la décoction de *drèche* et surtout de la *choucroute*. Le *vin*, par le bitartrate de potasse qu'il contient, est très utile ; on a pu en constater les bons effets en comparant, au point de vue de l'évolution du scorbut, une croisière où se trouvaient en égal nombre des vaisseaux français et anglais; les premiers étaient pourvus de vin, les deuxièmes d'eau-de-vie. La supériorité de l'usage régulier du vin apparut très nettement ; nous avons pu également en constater les avantages pendant notre siège. Pringle a vanté peut-être avec exagération les citrons, les oranges et leurs sucs épaissis. Je reconnais que ces moyens peuvent être utiles.

Quand les mêmes conditions défavorables de froid et d'alimentation persistent, et que le scorbut s'est déjà manifesté, au milieu d'une armée opérant dans une contrée lointaine, il n'y a pas à hésiter : il convient de rapatrier les hommes affaiblis ; c'est alors qu'il faut se rappeler les signes précurseurs du scorbut indiqués par Boerhaave, et ne pas oublier les désastres qui ont frappé dans les derniers temps les armées française et russe en Crimée.

Refroidissement non suivi de réaction. — Les grands médecins de tous les temps avaient reconnu l'influence décisive des refroidissements pour produire les maladies. Sydenham avait dit : « Si un médecin veut se donner la peine d'interroger en détail un malade atteint d'une affection aiguë, sur la cause qui a déterminé le mal, il trouvera presque toujours qu'elle est venue de ce que le malade a quitté trop tôt des habits qu'il portait depuis longtemps, ou de ce qu'il a éprouvé un refroidissement subit, étant en sueur. » Ces remarques ont reçu une éclatante confirmation par les recherches des cliniciens de notre temps (1). Les observations nombreuses des médecins (au premier rang desquels il faut placer L. Fleury) qui se sont spécialement occupés d'hydrothérapie, ont fourni à l'hygiène de précieuses lumières sur les bienfaits d'une *prompte réaction* après un refroidissement et sur les moyens de produire cette réaction. (Voy. p. 452, *Réaction*, et p. 454, *Hydrothérapie*.)

Il est démontré par les observations journellement répétées de l'hydrothérapie que lorsque le refroidissement est suivi d'une réaction légitime, toute chance de danger disparaît.

Énumérons rapidement les principales causes de refroidissement. Nous trouvons d'abord les *vicissitudes atmosphériques* promptes et accentuées ; puis, dans les pays chauds, les *changements diurnes et*

(1) Grisolle, *Traité de pneumonie*, 2e édition, p. 148. — Mesnil, *Étude sur la pneumonie chez les paysans* (*Moniteur des hôpitaux*, t. I, n° 20).

nocturnes de la température. Une des conditions de refroidissement qui avec raison est le plus souvent mise en cause, c'est l'exposition à un courant d'air, le corps étant en sueur. Les dangers sont plus grands lorsque l'air est ou très sec, ou saturé d'humidité, et qu'il contient en suspension de l'eau vésiculaire. Quand cet air était animé d'un mouvement rapide, comme il arrivait dans les wagons découverts de troisième classe, les mauvaises chances augmentaient. On doit également redouter le *repos en plein air* après un violent exercice, surtout lorsqu'on s'y abandonne à l'ombre sur un sol humide, comme cela arrive trop souvent aux vaillants travailleurs ruraux. Quand on sent les premières chaleurs du printemps, on éprouve le besoin de *quitter les vêtements d'hiver* et la flanelle. Dangereuse tentative. Survienne le vent sec de nord-est, et l'on subit toutes les mauvaises chances d'un refroidissement non suivi de réaction. L'*immersion dans un bain froid* trop prolongé est encore une cause assez ordinaire de refroidissement non suivi de réaction. Il en est de même lorsqu'on endure la *continuité de la pluie* étant condamné au repos. L'*ingestion abondante d'eau froide ou glacée* en est encore une cause puissante pendant les chaleurs de l'été. Les *habitations humides*, les rez-de-chaussées des maisons de village, les constructions neuves dans lesquelles on a employé le plâtre, qui conserve longtemps l'eau à l'aide de laquelle on l'a travaillé; ces parois, humides et froides, rayonnant avec le corps en sueur, déterminent trop souvent des refroidissements non suivis de réaction, et sont l'origine des rhumatismes, des maladies du cœur, qui atteignent si souvent les villageois arrivés au déclin de la vie.

Je vais indiquer rapidement les principales conditions qui permettent de conjurer les effets nuisibles des refroidissements. Mentionnons l'habitation dans les pays chauds; le réchauffement y est rapide, la réaction immédiate. Les individus qui ont l'habitude des transitions brusques de température ont conquis ainsi une sorte d'immunité; citons les verriers, les boulangers, les personnes qui adoptent les pratiques journalières de l'hydrothérapie, et par-dessus tout les individus dans la force de l'âge, qui usent largement des aliments de calorification les plus riches, et qui les utilisent. Les *conditions d'imminence* sont inverses des précédentes. Nos études sur la misère physiologique nous permettront de distinguer les différences individuelles présentées par des personnes soumises aux mêmes causes de refroidissement non suivi de réaction. On peut, presque à coup sûr, désigner aujourd'hui ceux qui en ressentiront les funestes atteintes. Le danger étant prévu, la prophylaxie hygiénique est fondée sur des bases rationnelles. Voici l'indication sommaire des individus qui auront plus à redouter l'influence d'un refroidissement non suivi de réaction : En première ligne, les nouveau-nés le premier jour de leur vie *extra-utérine;* le danger est

plus pressant pour ceux qui sont nés avant terme. Viennent ensuite les inanitiés, les vieillards caducs et mal nourris, les malades et les amputés qui ont été soumis à une diète trop longue, les phthisiques, les glycosuriques, les albuminuriques, et, pour désigner par une appellation commune tous ceux qui sont sous l'imminence du danger qui suit un refroidissement non suivi de réaction, nous dirons : Sont menacées toutes les personnes qui, pour une cause ou pour une autre, présentent cet état qui a été désigné sous les noms de *misère physiologique* ou d'*appauvrissement général de l'économie*. Ces études, qui ne sont encore qu'à leur début, mais qui chaque année se continuent et se complètent, seront profitables à une foule d'individus qui étaient d'autant plus sérieusement menacés qu'ils ne connaissaient pas le danger qui les poursuivait incessamment. Les refroidissements non suivis de réaction sont des plus dangereux pour les glycosuriques, comme nous venons de le dire ; ils peuvent déterminer, surtout chez ceux qui ont des tubercules dans les poumons, des congestions pulmonaires, très rapidement suivies de mort ; chez les phthisiques, ils peuvent amener la complication d'une bronchite aiguë, qui amènera à sa suite de l'*anorexie*, que ces malades doivent particulièrement éviter ; ils peuvent causer des pneumonies, dont le pronostic est si fatal pour les phthisiques, de même que pour les vieillards caducs. Le froid augmente la mortalité des nouveau-nés, des trop jeunes enfants et des vieillards, dans une proportion décroissante avec l'âge pour les jeunes enfants et croissante avec l'âge pour les vieillards. Quand on a subi une première atteinte d'un rhumatisme articulaire aigu, une nouvelle attaque amène à sa suite des affections du cœur beaucoup plus redoutables que le rhumatisme lui-même. Avec quel soin ceux qui sont sous le coup des imminences morbides que je viens d'indiquer doivent-ils éviter les refroidissements non suivis de réaction !

Théorie de l'action du refroidissement. — Les modifications qui surviennent par suite de refroidissement non suivi de réaction, peuvent être très diverses ; ce qu'elles offrent comme résultat de plus caractéristique, ce sont les changements dans la composition du sang au point de vue de sa teneur en fibrine ; les explications humorales de Sydenham ont donc un fondement véritable. Le froid provoque : 1° une réaction excessive dans les parties mêmes qu'il a frappées directement ; 2° il refoule le sang d'un organe et l'accumule dans les vaisseaux d'un autre plus ou moins éloigné ; 3° le rhumatisme, produit directement par le refroidissement des parties, s'explique par l'arrêt de la circulation capillaire, dû lui-même au froid que détermine l'évaporation de la transpiration cutanée (Poiseuille) ; 4° le froid suspend la fonction d'un organe sécréteur et détermine dans un autre, par voie de solidarité fonctionnelle, une supersécrétion ou bien à cet arrêt de sécrétion suc-

cède l'irritation d'un organe sécréteur; 5° il peut supprimer un écoulement de sang physiologique ou morbide, mais devenu habituel et lié à un état du corps qui fait de sa brusque suppression un danger; 6° une irritation existant sur un point, le froid peut l'y faire cesser; mais elle se reporte sur un autre organe, et constitue une *métastase*.

Il est certain que le froid peut occasionner rapidement du trouble dans la circulation générale, par suite d'un ralentissement immédiat dans les excrétions de la peau. L'évaporation qui s'y produit augmente la densité du liquide; quand cette évaporation diminue subitement, les conditions d'endosmose sont modifiées. Ne pourrait-on pas penser que la sueur, possédant une réaction acide, suffirait pour dissoudre la fibrine? Quand son excrétion est instantanément suspendue, ce liquide attaque les tissus. On expliquerait ainsi l'excès de fibrine qui se révèle dans le sang.

Le refroidissement non suivi de réaction produit, suivant les idiosyncrasies, des maladies en apparence très différentes. Chez les uns il détermine des coryzas; chez les autres, des bronchites, des pleurésies, des pneumonies, des rhumatismes articulaires aigus, etc. Le temps d'évolution de la maladie est très variable : dans quelques cas de coryza la maladie se déclare immédiatement; dans dix cas de pneumonies bien étudiés par Grisolle, la maladie s'est manifestée quatre fois pendant la cause, quatre fois quelques heures après, et deux fois au bout de vingt-quatre heures.

Nature des maladies. — On connaît et l'on caractérise pour ainsi dire par une augmentation de fibrine dans le sang (1) les affections si diverses en apparence, mais si pareilles en réalité, qui sont déterminées par un refroidissement non suivi de réaction.

Voici la quantité de fibrine dans les phlegmasies pour 1000 parties de sang :

Dans les phlegmasies (moyenne)	5,8
Bronchite aiguë	4,8
Pleurésie aiguë	6,1
Pneumonie aiguë, première saignée	7,4
Id. deuxième saignée	6,8
Rhumatisme articulaire	5,8
Maximum dans les phlegmasies	10
A l'état normal	2,5
Chiffre physiologique, 2 à 3 par 1000.	

On a longtemps confondu, sous le nom de phlegmasies, des maladies différentes les unes des autres pour leurs causes, pour leurs effets et pour le traitement qu'elles réclament, en comprenant dans un même

(1) Andral et Gavarret, *Recherches sur la composition du sang* (*Ann. de chimie et de phys.*, 3e série, t. V, p. 304).

groupe les phlegmasies spécifiques (fièvre typhoïde, fièvre jaune, rougeole, scarlatine, etc.) et les phlegmasies déterminées par le refroidissement non suivi de réaction (rhumatisme articulaire aigu, pneumonie, bronchite, etc.). L'étude des causes nous a appris qu'à tous les points de vue ces affections pouvaient être réunies philosophiquement dans le même groupe. Nous allons indiquer comment les maladies déterminées par le refroidissement non suivi de réaction peuvent être ordonnées :

1° *Affections graves des organes non exposés au froid :* pneumonie, pleurésie, rhumatisme articulaire aigu, etc. Elles surviennent le plus souvent chez ceux qui sont sous le coup de la misère physiologique avec une prédisposition spéciale vers l'organe attaqué.

2° *Affections plus légères des organes recevant l'impression du froid :* coryza, amygdalite, inflammation tonsillaire, angine non diphthéritique, bronchite, etc. Ces maladies se déclarent quelquefois chez des gens vigoureux prédisposés, mais plus fréquemment chez les appauvris.

3° *Affections latentes qui éclatent ou sont renouvelées sous l'influence d'un refroidissement non suivi de réaction :* diarrhée (Zimmermann), dysenterie (Broussais), coliques nerveuses (Fonsagrives), accès de goutte, colique néphrétique ou hépatique, etc.

4° *Maladies dérivant d'affections déterminées par un refroidissement non suivi de réaction :* maladies du cœur, hydropisies, albuminurie, etc.

Il me reste à entrer dans quelques détails sur trois des maladies les plus graves déterminées par le refroidissement non suivi de réaction : la pneumonie, la pleurésie, le rhumatisme articulaire aigu.

Pneumonie. — Grisolle, dans son *Traité de la pneumonie* (2e édition, p. 19), dit : Parmi les causes occasionnelles sensibles de la pneumonie, le refroidissement est de celles que l'on constate de beaucoup le plus fréquemment ; mais soutenir que c'est la cause évidente dans la totalité des cas, c'est affirmer un fait non sujet de démonstration. Sur 205 malades interrogés par Grisolle, il en trouve 49 seulement chez lesquels l'impression du froid avait manifestement déterminé la pneumonie. Recherchons si, par une autre voie, l'interprétation large des faits ne conduit pas à la même étiologie. Suivant Rufz, la pneumonie est rare chez les enfants pendant les mois de juillet et août, fréquente au contraire en mars et avril ; ces deux derniers mois offrent de nombreux exemples de brusques variations de température, les enfants du peuple quittent prématurément leurs vêtements d'hiver ; le froid qu'ils ont enduré pendant la saison rigoureuse, joint aux privations, les conduit fréquemment à cette époque à la misère physiologique. Tous les auteurs qui ont écrit sur les maladies des vieillards, Hourmann, Dechambre, Prus, Durand-Fardel, Charcot, etc., sont d'accord pour reconnaître que

la pneumonie est très commune en hiver et au printemps pendant les mois de mars et avril, et qu'elle est très rare en été et au commencement de l'automne. La pneumonie n'entre que pour 1,3 pour 100 dans la mortalité générale en Islande; dans les pays très froids, toutes les précautions sont prises d'instinct pour se préserver des refroidissements (alimentation spéciale, vêtements, etc.). Au Gabon, aux Antilles, la pneumonie est des plus rares, au Mexique presque inconnue dans les Terres-Chaudes; elle sévit au contraire sur les hauts plateaux. C'est une cause de mort très importante dans nos pays tempérés, France, Belgique. Macario a rigoureusement constaté que dans les campagnes les hommes, qui sont plus exposés à la cause que les femmes, fournissent à la pneumonie le contingent de beaucoup le plus nombreux ; que le *maximum* des cas se trouvait à l'époque des travaux énergiques qui provoquent la sueur ; que les mois les plus chargés étaient mars et avril, époque où, après les souffrances de l'hiver, les ouvrages ruraux commandent un grand déploiement de forces. Il a noté que les récidives étaient fréquentes et que la pneumonie succédait assez souvent à une atteinte de rhumatisme articulaire aigu. Ceux qui sont en permanence sous l'influence de la misère physiologique (*glycosuriques, vaches à lactation exagérée*, voy. p. 653) sont plus spécialement menacés. Tous ces faits concourent à démontrer que le refroidissement non suivi de réaction est bien la cause dominante de la pneumonie.

Pleurésie franche. — Tous les cliniciens, au nombre desquels je citerai Broussais, Cruveilhier, Chomel, Grisolle, reconnaissent que le refroidissement non suivi de réaction est la cause réelle évidente de la pleurésie normale. On sent le besoin de se réchauffer immédiatement lorsqu'on ressent les premières atteintes du mal.

Rhumatisme articulaire aigu. — Tous les observateurs qui ont voulu remonter avec soin à l'origine du rhumatisme articulaire aigu, ont trouvé comme cause le refroidissement non suivi de réaction. La connaissance de cette cause est importante pour éviter, lorsqu'on y est prédisposé, une première atteinte de la maladie ; les précautions doivent être encore plus sévères quand on a été frappé une première fois, car il faut par-dessus tout éviter les récidives qui sont, comme Bouillaud l'a si péremptoirement démontré, si souvent compliquées de maladies du cœur. Reconnaissons que les refroidissements non suivis de réaction sont aussi à redouter dans la polyurie (imminence de gravelle urique et de goutte).

Vus sous un certain aspect, la goutte et le rhumatisme articulaire présentent de telles ressemblances, que de sévères observateurs, comme Chomel et Requin, avaient été amenés à confondre ces deux maladies. Il y a un fonds originel commun dans ces deux affections, dans l'une et l'autre surviennent des accidents primitifs et consécutifs du même

ordre, mais il existe aussi des différences fondamentales. Le *rhumatisme articulaire aigu* succède souvent à une dépense excessive non en rapport avec la réparation. Les dépôts qui affectent le plus souvent les grandes articulations sont des dépôts colloïdes organisés. Dans la *goutte*, au contraire, la dépense est insuffisante, non en rapport avec l'excès d'alimentation ; les dépôts sont cristalloïdes (urate sodique), ils se localisent principalement dans les petites articulations. Quoi qu'il en soit, dans les deux cas de maladie il convient d'éviter les refroidissements non suivis de réaction.

Les *règles d'hygiène* se déduisent bien simplement de tout ce que je viens d'exposer. Il convient : 1° de combattre les causes de la misère physiologique (voy. p. 635) ; 2° de rendre la réaction facile et régulière par des pratiques bien étudiées d'hydrothérapie ; 3° de réagir après avoir éprouvé les premières atteintes de refroidissement ; 4° si la réaction est douteuse, lente, incomplète, éviter les atteintes du froid.

TERRE ET ATMOSPHÈRE

Les études hygiéniques qui se rapportent à la terre et à l'atmosphère comprennent assez exactement l'histoire des modificateurs sur lesquels Hippocrate nous a laissé de si beaux préceptes dans son *Traité des airs, des eaux et des lieux.* J'ai cru utile, comme je l'ai dit déjà dans l'Introduction, de faire quelques modifications dans l'exposition des faits qui se rapportent à cette partie de l'hygiène. L'étude des eaux doit nécessairement aujourd'hui être scindée. La grande question des marais doit être traitée à propos des ferments morbides, celle des eaux potables dans le livre des aliments (v. p. 147 et suiv.) ; il ne restera donc, à propos de la terre, qu'à indiquer rapidement l'influence hygiénique des cours et des amas d'eau. Pour des raisons sur lesquelles je me suis longuement étendu, j'ai cru indispensable de grouper dans un même faisceau l'ensemble des connaissances qui se rapportent à la chaleur, à la lumière et à l'électricité ; l'étude des viciations de l'air n'en constituera pas moins un des plus grands chapitres de l'hygiène. Les connaissances médicales qui se rapportent à la terre sont aujourd'hui peu étendues ; la géologie hygiénique est pour ainsi dire à créer. Les questions des climats embrassent des problèmes très complexes. J'ai traité les principales dans la grande division de ce livre consacrée à la chaleur. Je dirai bientôt ce que nous savons de plus précis sur l'influence que le sol exerce dans la production de certaines endémies.

Sol, Géologie hygiénique. — On doit étudier, en hygiène, le sol en général et le sol des villes en particulier ; c'est dans l'hygiène générale

qu'on doit exposer ce qui a trait aux causes d'infection du sol des villes et aux moyens d'y remédier. Nous allons nous borner ici à dire ce que l'on sait de plus précis sur l'influence du sol sur la santé des hommes; mais avant d'aborder l'exposition des faits qui se rapportent à la géologie hygiénique, reconnaissons que son importance a été pressentie par les grands observateurs de tous les temps. Hippocrate avait dit : « Tout ce que la terre produit est semblable à la terre elle-même. » Il y a sans doute beaucoup d'exagération dans cette appréciation générale; mais elle comprend d'incontestables vérités. Des observations récentes, sur lesquelles nous reviendrons bientôt, ont démontré l'existence constante de certaines endémies sur des terrains déterminés, et le rôle hygiénique des principales couches qui constituent le globe terrestre est aujourd'hui plus rigoureusement apprécié.

Il est des contrées, souvent très étendues, sur lesquelles règnent les maladies paludéennes, il en est d'autres où le nombre des goîtreux est très considérable. La constitution spéciale du sol joue le rôle prépondérant dans la production de ces maladies. Pour certaines conditions autres que celles que je viens d'indiquer, voici un moyen auquel on peut avoir recours pour apprécier l'influence hygiénique des terrains. Un homme des plus intelligents, après avoir fait une grande fortune à Paris, voulut se retirer dans une localité salubre. Avant de le faire, il visita plusieurs campagnes, il n'hésita pas à donner la préférence au village où se trouvaient les vieillards les plus beaux, les plus âgés et les plus nombreux. Ces précautions lui profitèrent, car il parvint dans cette localité privilégiée à un âge très avancé.

Température du sol. — La *couche invariable* est, en général, située d'autant plus profondément qu'on s'éloigne davantage de l'équateur. A l'équateur elle est, d'après M. de Humboldt, à 0m,33, et sa température est de 27°,50. D'après M. Boussingault, sa température, dans les régions équatoriales, varierait entre 26° et 28°,50. Dans nos climats, elle est en général située à une profondeur de 24 à 26 mètres. A partir de ce point, et à mesure qu'on s'enfonce dans les entrailles de la terre, la chaleur va en augmentant. D'après les travaux les plus récents, la moyenne de l'augmentation de la température, variant dans chaque localité d'après la nature du sol, peut être fixée à 1 degré par 30 mètres environ. Au-dessus de cette couche invariable, c'est-à-dire à mesure qu'on s'approche de la surface externe de la terre, la chaleur centrale n'exerce plus aucune influence, et c'est à l'insolation seule qu'est due toute la chaleur de cette croûte terrestre, la plus superficielle.

Le degré de température des eaux thermales est dû à la chaleur centrale de la terre, et son degré mesure celui de la couche terrestre d'où elle provient. Peut-être aussi, dans certains cas, doit-on prendre en

considération la résultante calorifique des actions chimiques qui concourent à produire la minéralisation des eaux.

La *configuration du sol* a surtout de l'importance au point de vue de la température; les montagnes constituent, suivant la hauteur à laquelle on les considère, autant de climats particuliers. Au sommet, c'est la température et le climat des régions polaires; au milieu, les conditions des régions tempérées; à la base, celles des climats chauds. C'est ainsi que Tournefort a trouvé, au sommet du mont Ararat, les plantes de la Laponie; puis successivement, et en descendant, celles de l'Angleterre, de la France et de l'Italie; enfin, à la base, les plantes indigènes, c'est-à-dire celles de l'Arménie. D'après M. de Humboldt, les Cordillères, naturellement divisées en plusieurs étages de plateaux, offrent à l'étage supérieur, qui correspond aux régions polaires, des maladies inflammatoires; l'étage immédiatement au-dessous, représenté par Quito, Santa Fé de Bogota, et remarquable par les vicissitudes continuelles de sa température, produit, à l'exemple de la zone tempérée, des maladies du refroidissement; enfin, l'étage inférieur, véritable zone équatoriale, offre aussi la pathologie réelle des régions des tropiques, c'est-à-dire des affections bilieuses, tantôt franches, tantôt plus ou moins unies avec l'intoxication des marais, suivant la nature du sol.

D'après Boudin, un exhaussement de terrain de 100 mètres détermine, en général, le même abaissement de température que provoquerait le rapprochement vers les pôles de 1 à 2 degrés. Un degré de froid correspond, sous la ligne, à une élévation de 219 mètres; dans les régions tempérées, à moins de 190 mètres, et, en hiver, à 70 mètres de moins qu'en été. Ainsi, par 46° de latitude, une élévation de 200 mètres détermine la température de la Laponie.

L'*exposition du sol* a une grande importance au point de vue agricole; en hygiène, cette influence est sous la dépendance de la chaleur. Nous en avons amplement traité; nous reviendrons sur ce sujet en parlant des mouvements de l'atmosphère. Disons seulement que l'exposition du nord et du nord-est est généralement froide, et ne convient point aux rhumatisants, aux vieillards caducs, pas plus qu'à la vigne.

Par contre, à Paris, l'exposition du *midi* est favorable aux individualités qui redoutent les maladies déterminées par les refroidissements non suivis de réaction, à ceux qui sont sous le coup de la misère physiologique et qui ne peuvent se réchauffer par l'exercice. L'exposition de l'*est* est très agréable, rien n'est meilleur que le *soleil levant*. Au lever, on éprouve le bienfait d'une douce chaleur; mais il faut se défendre des vents d'est, qui sont souvent froids et presque toujours secs. L'exposition de l'*ouest*, et surtout celle du *nord-ouest*, voit fréquemment des vents froids humides. L'exposition du *sud-ouest* est plus uni-

forme, mais souvent on y reçoit des vents chargés d'humidité. On a remarqué que Paris et plusieurs grandes villes se développaient en marchant vers l'ouest.

Rapport du sol avec les eaux. — Le voisinage des mers et des fleuves rend un climat plus tempéré, préserve les côtes des extrêmes de température, et maintient un état habituel d'humidité de l'air. Cette condition est essentiellement défavorable aux rhumatisants, qui doivent fuir de semblables localités. Il en est de même des catarrheux et des emphysémateux. L'habitude atténue ces mauvaises conditions.

Au voisinage de la mer, la température est plus constante. Dans la Bretagne, les courants marins d'eau chaude contribuent à rendre les hivers moins froids. Le voisinage de la mer est salubre au point de vue des miasmes dont sont exempts les vents qui règnent sur l'Océan. Ajoutons cependant que lorsque des eaux douces se mêlent aux eaux de la mer, pour former des marais, ces localités sont infectées de maladies paludéennes, et que les vaisseaux qui arrivent dans les ports peuvent y importer des maladies contagieuses, comme cela est arrivé à Saint-Nazaire (fièvre jaune). On a publié plusieurs documents précieux sur l'atmosphère maritime (1).

L'*état de la surface du sol* mérite de fixer notre attention. Un *sol dénudé* est plus chaud, plus sec, qu'un sol bien cultivé; mais, quand il s'étend sur une grande surface, il amène habituellement à sa suite de l'irrégularité dans la distribution de l'eau si nécessaire à nos récoltes. Que de régions en Afrique, en Espagne, où la dénudation du sol a produit de désolantes sécheresses qui ont stérilisé de grands espaces!

Un *sol couvert* est plus froid, plus humide; mais les pluies sont plus régulières, les sources plus durables et plus abondantes. Sur un sol *bien cultivé*, la population est plus condensée, plus à l'aise, et par conséquent dans de meilleures conditions de longévité. Les cultures anciennes, qui augmentent la perméabilité du sol, sont des plus utiles à la salubrité d'un pays. Au premier rang de ces cultures viennent les vignes permanentes, qui demeurent plusieurs siècles en place sur le même sol. La culture des vignes permanentes sur les coteaux escarpés, qui fournit presque seule les vins d'un prix élevé, doit être encouragée pour plusieurs motifs. Elle donne de la valeur à des terres qui n'en auraient pour ainsi dire aucune pour d'autres cultures; elle fournit de l'ouvrage une grande partie de l'année à de nombreux ouvriers agricoles. Les procédés qu'elle met en œuvre peuvent être comptés parmi les moyens les plus efficaces de prévenir la dénudation

(1) Carrière, *Recherches expérimentales sur l'atmosphère maritime* (*Union médicale*, 1858). — Rochard, *De l'influence de la navigation sur la marche de la phthisie pulmonaire* (rapport sur ce mémoire par M. Blache, *Bull. de l'Acad. de méd.*, 1861).

des montagnes et les inondations dans les vallées; elle fournit enfin des matières très précieuses pour l'exportation. La terre que les pluies entraînent est remontée par le vigneron. Les gardes ou tranchées retiennent une grande partie de l'eau qui tombe en abondance pendant les orages. Les trois labourages que réclame la bonne tenue de la vigne rendent l'absorption de l'eau facile et rapide, et assurent la régularité du débit des sources pendant les chaleurs de l'été.

Il est plusieurs cultures qui entraînent à leur suite des dangers (défrichements, rizières, barrages imparfaits); nous reviendrons sur ces questions en traitant des marais.

Composition. — Tout ce que la terre produit est semblable à la terre elle-même (Hippocrate). On trouverait sans doute aujourd'hui qu'il y a de l'exagération dans cet aphorisme. Les substances minérales les plus répandues sur notre globe sont la silice, l'alumine, le carbonate de chaux, le sel marin; celles qui interviennent en plus grande quantité dans l'organisme des animaux sont les phosphates de chaux, de magnésie, les chlorures de sodium et de potassium. La puissance de l'homme est grande pour modifier les influences telluriques; il trouve dans les eaux potables, dans ses aliments, ce qu'il lui faut de substances minérales.

Stratification du sol. — Les masses les plus profondes sont constituées par les *terrains ignés* (terrains de cristallisation, terrains plutoniques). On les distingue : 1° en terrains ignés anciens et 2° terrains volcaniques. Les terrains ignés anciens, ou *terrains primitifs*, constituent les fondements du globe. Les *roches* qui les forment sont caractérisées par les minéraux qui interviennent dans leur composition. Les principales roches des terrains primitifs sont : le granite, le granite porphyroïde, la syénite, le gneiss, la pegmatite, etc.; celles des terrains volcaniques sont les laves, les basaltes, les trachytes, etc. Les *terrains de sédiment* sont caractérisés par les fossiles qu'on y rencontre; ils sont constitués ou par des dépôts des mers, ou par des dépôts des eaux douces. On donne le nom de terrains métamorphiques aux terrains de sédiment immédiatement superposés sur les terrains ignés qui, par leur irruption à une haute température, ont modifié la composition de ces premiers dépôts. On distingue les terrains de sédiments anciens en secondaires et tertiaires. L'épaisseur et la diversité des couches qui les constituent montrent très nettement l'ancienneté des êtres vivants à la surface de la terre, et l'étendue des révolutions que notre planète a subies.

Les *dépôts modernes* sont encore formés par les eaux douces, les eaux minérales et les eaux des mers. Les eaux minérales qui sourdaient jadis à la surface du globe, avaient une grande puissance, attestée par la grande masse des dépôts qu'elles ont formés.

INFLUENCE HYGIÉNIQUE DES TERRAINS. — Commençons par aborder une question générale, celle de l'*imperméabilité des terrains près de la surface du sol.* Il est bien établi maintenant qu'il y a là une grande cause d'insalubrité, dépendant : 1° de la réfrigération, suite d'humidité constante ; 2° de la décomposition des matières organiques animales et de la transformation de sulfates en sulfures ; 3° de l'infection par suite de la décomposition des végétaux : d'où les fièvres intermittentes. Ces terrains imperméables sont très répandus en France et dans notre Algérie, où leur influence pathogénique est si considérable. Ce qui, pour la question qui nous occupe, caractérise surtout notre époque, ce sont les travaux d'assainissement, aussi importants qu'heureux, exécutés dans ces contrées jadis condamnées aux fléaux des maladies intermittentes (1).

L'imperméabilité ne devient une cause d'insalubrité que lorsqu'elle se trouve de 10 à 50 centimètres environ au-dessous de la surface du sol. Quand l'imperméabilité est à la surface, les eaux s'écoulent sans nuire ; quand l'imperméabilité se rencontre à la profondeur de plusieurs mètres, il s'y forme des nappes qui alimentent les sources. Mais quand l'imperméabilité se rencontre de 10 à 50 centimètres, les eaux pluviales ou ménagères sont retenues à la surface et produisent tous les inconvénients que nous avons signalés.

Tous les terrains ignés sont imperméables ; le terrain granitique va bientôt nous fournir l'occasion de revenir sur ce sujet ; mais les plus dangereux sont les terrains argileux, parce qu'ils s'étendent dans les mêmes conditions d'imperméabilité sur de vastes contrées. Linné avait insisté sur la relation qui existe entre les terrains argileux et la production des fièvres intermittentes. Boudin en a donné des preuves nombreuses dans sa *Géographie médicale*. Les terrains argileux de la France centrale se trouvent dans la Sologne, la Bresse, le Forez, la Charente-Inférieure. Toujours les fièvres intermittentes se montrent sur les couches imperméables d'argile, près de la surface du sol. L'épidémie de fièvres intermittentes qui a sévi en Hollande en 1820 s'est cantonnée sur le même terrain argileux. On retrouve ces couches dans l'Italie maremmatique.

L'Égypte est un vaste bloc calcaire, sur quelques points duquel les inondations du Nil viennent déposer des marnes argileuses. Or, d'après M. Boudin, c'est précisément dans les points où sont déposées par le fleuve ces marnes argileuses que sévissent les fièvres intermittentes simples, pernicieuses et la peste. D'après le même auteur, c'est

(1) *Travaux de culture et d'assainissement* exécutés dans la plaine de la Mitidja, en Sologne, en Bresse, en Brenne, etc. (Rapports aux conseils généraux de ces départements). — Becquerel, *Études sur la Sologne et Rapports présentés au conseil général du Loiret*. Paris, 1849-1853, in-8. — Chevreul, *Du sol des villes* (*Mém. Soc. d'agricult.*, 1852).

encore dans les localités dont le sol est argileux que se développe primitivement la fièvre jaune.

Il me reste à présenter quelques considérations générales sur les principaux groupes des terrains ou sur ceux qui ont de l'importance en hygiène parce que des endémies se montrent sur ces terrains.

Granite. — Sans engrais, la végétation des céréales sur le granite est faible; l'industrie et le travail y sont plus nécessaires qu'ailleurs pour éloigner la misère et les maux qui marchent à sa suite. Les eaux y sont en général pures et salubres, les sources nombreuses et peu abondantes. La taille y est peu élevée, le sang y est beau. Les maladies contagieuses y font de plus rares apparitions que sur les autres terrains; ils présentent par rapport au choléra une immunité relative remarquable. On y observe des maladies intermittentes ; mais les espaces attaqués sont limités parce que l'écoulement des eaux est facile sur ces terrains accidentés ; ces fièvres le plus souvent sont légères (1). Les maladies les plus communes sont : les pneumonies, les bronchites, les rhumatismes et les affections qui marchent à leur suite.

Les terrains granitiques occupent en France une assez grande étendue dans la Bretagne, le Morvan, le Limousin, la Corse, etc. Trois choses ont contribué à changer les conditions hygiéniques de plusieurs localités granitiques : l'emploi judicieux des eaux pour établir de vastes et excellentes prairies; l'élève de races perfectionnées de bétail, et pardessus tout l'intervention de la chaux et des phosphates dans les engrais et amendements. Ces matières minérales manquaient ou à peu près dans les terrains granitiques, ils sont aussi indispensables aux céréales qu'aux animaux.

Terrains secondaires et tertiaires. — Sur les *terrains calcaires* des groupes jurassiques et tertiaires formés par les *eaux douces*, l'abondance règne quand les cultures sont bien dirigées; l'aisance est plus générale, la taille élevée; les maladies de refroidissement, toutes choses égales, sont moins fréquentes; à moins d'exceptions locales de dépôts d'argiles, près de la surface du sol, les fièvres intermittentes y sont inconnues; les maladies contagieuses, fièvre typhoïde, choléra, suète miliaire, etc., y apparaissent de temps à autre épidémiquement.

(1) A. Fourcault, *Conditions géologiques et hydrographiques qui favorisent le développement et la marche du choléra asiatique* (*Gaz. méd.*, 1849). — *Documents statistiques sur l'épidémie de choléra de* 1854, in-fol., Impr. impér., 1852. — Six départements du centre de la France se touchant sans intervalle, Creuse, Haute-Vienne, Corrèze, Cantal, Lot et Lozère, et enfin un septième, séparé des autres par Tarn-et-Garonne, ont été jusqu'à présent préservés du choléra. Lyon, malgré ses deux fleuves, bâti sur des roches cristalloïdes, est à peu près indemne. Le choléra a pris naissance sur les alluvions du Gange; Paris, Moscou, Londres, bâtis sur des terrains de sédiment en ont été violemment atteints. Il sévit peu sur les formations carbonifères encaissées dans le granite; beaucoup plus en Angleterre, en Belgique, en France et dans les localités où existent des formations carbonifères non encaissées. — Gagniard, *Thèse de Paris.*

Les *terrains crétacés* et les *sables* qui se rencontrent en couches épaisses dans les terrains secondaires et tertiaires, à moins d'engrais abondants, constituent des sols peu fertiles; la misère y règne avec les maladies qui l'accompagnent, mais ce sont des terrains perméables, sains, qui ne sont point exposés au ravage des fièvres intermittentes. L'emplacement du camp de Châlons a donc été très heureusement choisi au point de vue de l'hygiène; les soldats foulent un sol qui ne leur est pas nuisible, et le pays s'enrichit par les engrais que fournit un vaste campement d'hommes et de chevaux. Avec du temps et un judicieux emploi de ces ressources nouvelles, la contrée doit être transformée.

Les terrains sablonneux peuvent acquérir une grande fertilité quand pendant une longue suite d'années on les a fumés avec les immondices des villes.

Les terrains d'alluvions modernes, formés par les lacs et relais des rivières, des fleuves ou des mers, quand ils ont une grande étendue, peuvent être les foyers d'épidémie de fièvres intermittentes. Certaines maladies contagieuses, à miasme spécifique (choléra, fièvre jaune, peste), paraissent se développer primitivement sur ces terrains. Nous reviendrons plus tard sur ces questions.

Terminons ce très rapide exposé des études sur la géologie hygiénique, en insistant sur deux exemples de terrains, le *calcaire dolomitique* et le *terrain subapennin*, sur lesquels règnent des endémies ou surviennent des épidémies. Les recherches exécutées dans ces dernières années ont beaucoup contribué à éclairer les causes de ces affections.

Le *calcaire dolomitique* se rencontre en couches limitées appartenant à la deuxième ou à la troisième formation; les substances minérales qui le caractérisent sont : la dolomie (double carbonate de chaux et de magnésie), le gypse, le sel marin et les argiles. Les endémies qu'on observe sur ce terrain sont le goître endémique, qui, dans les vallées encaissées, est accompagné du crétinisme (1).

J'ai déjà traité, en parlant des eaux potables (p. 148), du goître et de sa liaison avec le crétinisme (p. 173 à 182). J'ai fait ressortir le rôle considérable de la constitution géologique du sol pour produire ces affections. J'ai montré (p. 176) quelle pouvait être l'influence des matières minérales contenues dans le sol, pour produire le goître et donner également naissance à des fièvres intermittentes rebelles, je renvoie à ces divers passages qui sont du ressort de la géologie hygiénique. C'est une remarquable découverte qu'a faite M. Grange en comparant le nombre d'exemptions pour cause de goître et la carte géologique, de

(1) J. Grange, trois mémoires sur l'étiologie du goître et du crétinisme (*Archives des missions scientifiques*, 1860, t. I, p. 657). — Élie de Beaumont, Rapport sur les mémoires de M. Grange (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 1862).

constater que ces goîtreux habitaient des villages situés sur les terrains dolomitiques. Boudin a avancé qu'on observait encore le goître dans les Pyrénées sur le calcaire du lias, sur le trias dans les Vosges, le Wurtemberg, la Saxe, sur le lias, dans le Jura, les Alpes et les Basses-Alpes. Mais est-il certain que dans ces localités où le goître éclate endémiquement, il ne se trouve pas des couches limitées de calcaire dolomitique?

Terrain subapennin. — C'est le dernier groupe de la formation tertiaire; il est constitué par des dépôts lacustres formés par les mers géologiques les plus nouvelles. On y observe, et c'est ce qui le caractérise, un mélange en proportions à peu près égales de coquilles appartenant aux mers géologiques et aux mers actuelles. Quand, sur ce terrain, la terre végétale repose sur l'argile à une profondeur de 10 à 50 centimètres, on observe dans ces localités des maladies paludéennes, sans qu'il existe de marais (1).

Quand les substances salines contenues dans l'eau provenant soit de la mer, soit du sol, s'effleurissent à l'air par une dessiccation lente, s'associant à des matières végétales mortes en décomposition, dans ces conditions, il se développe des effluves qui donnent naissance aux fièvres intermittentes. A Voltara, d'après Savi, on remarque des masses argileuses grises, soulevées par des roches ignées, renfermant des masses séléniteuses, du sel, du soufre, des végétaux morts. Après une journée chaude, si l'on traverse le soir ces terres empestées, on est presque sûrement atteint de redoutables fièvres intermittentes. Le défrichement d'un pareil sol est très dangereux. On peut l'assainir par le drainage, par des cultures perfectionnées et profondes continués pendant plusieurs années sans interruption. Si l'écoulement des eaux présente d'insurmontables difficultés, il faut les recevoir dans des espaces à bords rigoureusement limités (voy. MARAIS).

Nous donnerons dans l'*Hygiène des villes* des notions sur la composition du sol de Paris et sur les altérations du sol des grandes villes.

ATMOSPHÈRE. — Il n'est pas de sujet plus grand en hygiène que celui qui traite de l'atmosphère; les maladies qui sont transmises par son intermédiaire viennent au premier rang parmi les causes de mort prématurée; les effluves des marais, les maladies contagieuses transmissibles par l'air (variole, scarlatine, fièvre typhoïde), déciment l'humanité. L'étude de l'atmosphère est donc une des branches les plus importantes de notre science. Un seul sujet peut marcher de pair, c'est celui qui se rapporte à la chaleur et à la calorification: il l'emporte même sous un point de vue, car si, dans bien des cas, notre prophylaxie est peu armée

(1) Paul Savi, *Considérations sur l'insalubrité de l'air dans les maremmes* (*Ann. de chimie et de phys.*, 3e série, t. III, p. 344).

en présence de ces maladies contagieuses que l'air nous apporte, nous connaissons beaucoup mieux ce qu'il importe de faire pour prévenir les maux considérables qui peuvent suivre un emploi mal réglé de la chaleur ou des agents de calorification.

Commençons par faire l'énumération des principales substances qui entrent dans la composition de l'atmosphère. On peut dire d'une manière générale que l'air consiste essentiellement en un mélange de gaz oxygène, de gaz azote, de gaz acide carbonique et de vapeur d'eau, mais il est encore d'autres principes qui interviennent dans sa composition pour de très petites quantités ou accidentellement, et qui ont une grande importance en hygiène.

Le *gaz oxygène*, d'après les analyses de MM. Dumas et Boussingault, entre dans la composition de l'air pour 23,01 pour 100 en poids, et 20,81 en volume; l'air de la mer, d'après les analyses de M. Lévy, contient 22,6 d'oxygène en poids.

Le *gaz azote* intervient dans la composition de l'air pour 76,99 en poids et 79,19 en volume.

Le *gaz acide carbonique* n'existe dans l'air qu'en proportion très petite. On l'évaluait à 3 à 6 dix-millièmes, proportion qui varie avant ou après la pluie, dans les villes populeuses et dans les campagnes, sur la mer et sur la terre; ces variations tiennent à sa solubilité dans l'eau. D'après les observations recueillies à Montsouris, les variations de volume de gaz acide carbonique, quoique appréciables d'un jour à l'autre, sont cependant assez faibles. La moyenne de l'année météorologique 1877-1878 a donné 32^{lit},7 de gaz pour 100 mètres cubes d'air (*Annuaire de l'observatoire de Montsouris*).

D'expériences très délicates, poursuivies avec une rare persévérance, M. Reizet conclut que l'air contient en volume 29,78 pour 100 000 d'acide carbonique à la station des champs. Les plus grandes différences observées n'atteignent que les cent-millièmes. L'air recueilli la nuit contient plus d'acide carbonique, 28,91 pour le jour, et 30,84 pour la nuit (*C. R. Acad. sc.*, 17 mai 1880).

La *vapeur d'eau* se trouve dans l'atmosphère en proportion qui varie d'après la température et l'état de saturation. On l'estime de 0,0166 à 0,0033. Cette vapeur d'eau dans l'air est indispensable à l'existence de tous les êtres vivants.

Le *carbonate d'ammoniaque* se trouve dans l'air en quantité très petite et nécessairement aussi très variable. Saussure en a, le premier, constaté l'existence en s'assurant que du sulfate acide d'alumine exposé à l'air s'y transformait partiellement en alun ammoniacal. Le carbonate d'ammoniaque contenu dans l'air paraît remplir un rôle important dans la nutrition des plantes, sinon directement au moins indirectement, étant amené au sol par les pluies et transformé en nitrate par

l'action combinée de l'oxygène des corps poreux et d'un ferment organisé et vivant.

Depuis longtemps on admettait l'existence de l'*acide azotique* dans l'air à la suite des orages ; les expériences de M. Barral sur la composition de l'eau pluviale ont démontré que la présence de l'acide azotique dans cette eau était plus constante qu'on ne le supposait. Schonbein a démontré l'existence dans l'air de l'azotite d'ammoniaque.

De l'*hydrogène protocarboné* se dégage constamment pendant les chaleurs de l'été de toutes les masses d'eau stagnantes qui recouvrent des matières végétales en décomposition ; l'atmosphère doit donc contenir des proportions variables de ce gaz et certainement aussi d'*oxyde de carbone* qui s'y trouve versé par tant de sources. Il n'est pas douteux que la présence de ces gaz et du dernier surtout ne puisse avoir sur la santé une notable influence quand les quantités en sont appréciables. Je reviendrai plus loin sur ces questions.

Malgré sa facile destructibilité sous diverses influences, le *gaz sulfhydrique* est versé dans l'atmosphère par trop de sources pour qu'on ne puisse y admettre la constance d'une quantité infiniment petite de ce gaz, qui peut avoir une influence considérable dans l'harmonie des phénomènes de la vie. Le soufre, qui se trouve toujours dans les matières albuminoïdes des végétaux, peut provenir sans doute de la réduction du sulfate de chaux qui se trouve presque partout dans le sol ; mais on peut admettre aussi la diffusion de traces de gaz sulfhydrique qui par la continuité d'action peuvent, sinon suffire, au moins intervenir heureusement dans la formation de ces matières azotées qui constituent les premiers rudiments de la matière organisée vivante.

Daniell a démontré l'existence de l'hydrogène sulfuré dans les localités où les effluves des marais se produisent avec intensité.

M. Chatin a exécuté de très nombreuses et remarquables expériences pour établir que l'atmosphère, presque partout au moins, contient de l'iode. On comprend sans peine que les iodures terreux de calcium, de magnésium, en se décomposant sous l'influence de l'acide carbonique, fournissent de l'iode à l'atmosphère. On comprend aussi que cette quantité soit variable suivant une foule de conditions qu'il est inutile d'énumérer ; mais ce que l'on ne doit admettre qu'avec une extrême réserve, c'est l'influence qu'attribue M. Chatin à l'iode d'être indispensable à la constitution de l'homme, et à attribuer uniquement à son absence la cause du goître et du crétinisme. Nous allons présenter l'indication rapide des quantités des principales substances dont l'existence a été signalée dans l'air.

Dans un mètre cube d'air pesant 1288^{gr},476, on trouve en poids : oxygène, 294^{gr},915 (206^{lit},27) : azote, 985^{gr},993 (784^{lit},92) : vapeur d'eau, 6^{gr},757 acide carbonique, 0,811 (0^{lit},41). L'oxygène et l'azote

forment les 99 1/2 centièmes de l'atmosphère; sur le 1/2 centième complémentaire 9/10 sont de la vapeur d'eau ; le reste est de l'acide carbonique et des produits divers dont nous avons ou dont nous allons parler.

Un million de kilogrammes d'air contient 23^{gr},3 d'ammoniaque (A. Lévy, *Observatoire de Montsouris*). Certains brouillards contenaient 10^{mill},11 d'acide azotique par litre.

Poussières inorganiques de l'air entraînées par l'eau (Is. Pierre). — 1 hectare de terre recevant annuellement 6 millions de kilogramme de pluie, reçoit 147 kilogrammes des corps suivants : chlorure de sodium, 37^{kil},5; chlorure de potassium, 8^{kil},2; chlorure de magnésium, 2^{kil},5; chlorure de calcium, 1^{kil},8; sulfate de chaux, 6^{kil},2; sulfate de magnésie, 5^{kil},9.

Près de la surface de la terre l'air contient des poussières les plus variées, comme nous le verrons bientôt.

Lorsqu'un faisceau de lumière solaire traverse une chambre obscure, il annonce sa présence et indique sa trace en illuminant les poussières qui flottent dans l'air. Le soleil, dit Daniel Culverwel, nous révèle des atomes que la lumière d'une lampe est impuissante à nous faire apercevoir; il nous les montre clairement tourbillonnant au sein de ses rayons.

L'air de nos appartements est comme saturé de poussières organiques. Un rayon lumineux d'une intensité suffisante donne à cet air dans lequel elles flottent l'apparence d'un corps demi-solide bien plutôt que d'un gaz. Nul ne pourrait, sans éprouver d'abord une vive répugnance, placer sa bouche au foyer illuminé du faisceau électrique et inhaler les poussières dont il révèle l'existence. Heureusement que pour la plus grande masse ces poussières sont absolument inoffensives.

Les *poussières de l'atmosphère* contiennent les matières diverses provenant des matériaux inorganiques, des volcans, de la terre, de l'industrie des habitants, des germes animés, sporules de mucédinées, microbes divers moteurs des fermentations putrides, ferments déterminant les fièvres intermittentes, microbes des maladies contagieuses (variole, scarlatine, rougeole, fièvre typhoïde, etc. Ces substances, qui n'interviennent dans la composition des poussières de l'air que pour des quantités infiniment petites, et qui, dans bien des conditions, y font défaut, sont cependant celles qui nous intéressent le plus au point de vue de l'hygiène. Comment peut-on recueillir et étudier ces produits qui ont une si grande influence sur la santé de l'homme ? Les premiers essais ont consisté à placer de grands ballons remplis de glace dans les lieux où l'on voulait recueillir les pousières de l'air, la vapeur d'eau, en se condensant, entraînait les poussières qu'on examinait dans le liquide recueilli.

Voici le procédé adopté à Montsouris. Si l'on fait passer un grand volume d'air à travers un tube de verre contenant sur une longueur de

1 centimètre une bourre de coton-poudre et qu'on dissolve ensuite ce coton dans un mélange d'alcool et d'éther placé dans un petit tube, toutes les poussières se rassemblent au fond de ce tube. Ce résidu examiné au microscope accuse la présence de corpuscules organisés, visibles sur la figure ci-dessous qui représente, sous un grossissement de 500 diamètres, les fructifications cryptogamiques qui flottent dans l'air de Paris. Cette figure a été dessinée par M. Miquel.



Figure représentant les fructifications cryptogamiques qui flottent dans l'air de Paris.

Dans une note publiée dans l'*Annuaire de l'observatoire de Montsouris* pour 1879, M. Miquel a fait l'histoire des travaux entrepris sur l'analyse microscopique de l'air et donné quelques-uns des résultats qu'il a obtenus lui-même. Il a depuis publié une note sur ce sujet dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 20 juillet 1880 : « Le chiffre *des bactéries atmosphériques, très faible en hiver, croît au printemps, se montre élevé en été et en automne, puis baisse rapidement pendant les frimas*, loi également applicable aux spores des champignons ; mai

tandis que les graines des moisissures sont abondantes pendant les périodes humides, le chiffre des bactéries aériennes devient alors très faible et ne s'élève de nouveau que lorsque la sécheresse envahit le sol précisément à l'instant où les spores de moisissures se font rares ; si bien qu'aux maxima des microbes-moisissures correspondent les minima des microbes-bactéries, et réciproquement.

« L'intérêt qui s'attache, dit M. Miquel, à l'étude des bactéries, agents présumés des maladies infectieuses, m'a conduit à rapprocher du nombre des décès causés à Paris par cette classe de maladies, le chiffre des bactéries présentes dans l'atmosphère. De cette comparaison étendue du mois de décembre 1879 au mois de juin 1880, il résulte que *toute recrudescence de bactéries aériennes est suivie à huit jours d'intervalle d'une recrudescence de décès par les maladies dites contagieuses et épidémiques*. Peut-être s'agit-il ici d'une simple coïncidence ; aussi tout en signalant cette relation, du moins étrange, j'attendrai, avant de me prononcer définitivement sur ce sujet, qu'une suite ininterrompue de recherches vienne l'affirmer avec la dernière évidence. J'ajouterai cependant que, si, comme on le prétend, les maladies zymotiques ont pour première cause l'infection de notre organisme par des ferments figurés, telluriques ou miasmatiques, ce sera pendant les temps secs que ces germes morbides seront le plus abondamment répandus autour de nous.

» Contrairement à l'opinion de plusieurs auteurs, la vapeur d'eau qui s'élève du sol, des fleuves et des masses en pleine putréfaction est toujours micrographiquement pure : les gaz qui proviennent des matières ensevelies en voie de décomposition, sont toujours exempts de bactéries ; l'air impur lui-même qu'on dirige à travers des viandes putréfiées, loin de se charger de microbes, se purifie entièrement, à la seule condition que le filtre infect et putride soit dans un état d'humidité comparable à celui de la terre puisée à $0^m,30$ de la surface du sol. »

Les questions qui se rapportent à l'air au point de vue de l'hygiène sont aussi nombreuses qu'importantes. On étudie d'abord les propriétés physiques de l'atmosphère, tout ce qui tient à la pression et aux mouvements. L'hygiéniste a ensuite à se préoccuper des modifications de propriétés et de proportions des principes normaux, de l'action de chacun de ces gaz, puis il aborde l'étude des principes accidentels chimiquement définis, puis celle des principes non chimiquement définis, appréciables seulement par leurs effets pathogéniques. On rattache encore directement aux altérations de l'air tout ce qui est compris sous la désignation collective d'*encombrement*. Il importe, comme cela a été démontré par les études nouvelles sur l'hygiène des hôpitaux, de distinguer avec le plus grand soin l'encombrement d'hommes ou d'animaux sains de l'encombrement des hommes ou des animaux malades. Des

applications de ces principes se rencontrent dans l'hygiène générale, lorsqu'on traite des habitations privées, des manufactures, des mines, des hôpitaux, des salles de spectacle, etc.

Nous ne traiterons dans cette première division que des propriétés physiques de l'atmosphère et de ses deux principes dominants. Les autres questions seront rangées dans le groupe des substances nuisibles.

PRESSION. — De nombreuses observations ont été recueillies, se rapportant directement ou indirectement à l'influence de la pression atmosphérique sur la santé de l'homme. Reconnaissons cependant que, dans les faits observés, l'action est complexe : outre celle de la pression, celle de la raréfaction ou de la condensation du gaz oxygène, celle de la température, etc., y interviennent.

Les questions se rapportant à la pression atmosphérique intéressent l'hygiène, pour les ascensions en ballon, pour les voyages hygiéniques et thérapeutiques dans les pays de montagnes, pour plusieurs travaux de mines ou de construction de piles de pont (1). L'homme peut vivre à des pressions très différentes ; ses appareils organiques s'harmonisent, mais les brusques changements sont toujours à redouter. Le corps d'un homme de stature moyenne, présentant une surface de 17 000 centimètres carrés, supporte une pression de 17 570 kilogrammes. Si nous ne sommes pas écrasés par ce poids considérable, cela tient à ce que les fluides élastiques renfermés dans notre corps exercent de dedans en dehors une pression égale à la pression atmosphérique, et surtout à ce que l'incompressibilité à peu près absolue de nos tissus nous épargne un écrasement ou une dilatation également redoutables.

Une diminution de 1 centimètre, par exemple, dans la hauteur de la colonne barométrique, indique une diminution de pression sur notre corps égale à 231 kilogrammes : il est facile de comprendre que, dans une foule de circonstances, cette diminution brusque ou, au contraire, dans l'hypothèse inverse, une augmentation brusque de pression puisse déterminer chez l'homme des accidents graves.

Voici l'indication des pressions atmosphériques dans divers lieux. Bords de la mer, 760 millimètres ; Paris, 756 ; Madrid, 705 ; Mexico,

(1) Lepileur, *Mémoire sur les phénomènes physiologiques que l'on observe en s'élevant à une certaine hauteur dans les Alpes* (*Revue médic.*, 1845). — Barral et Bixio, *Journal d'un voyage aérostatique fait le 27 juillet* 1850 (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXI). — G. Tissandier, *Ascension du Zénit* (*Compt. rend., Acad. sc.*, 26 avril 1875). Guilbert, *Sarroche ou mal de la montagne : de la phthisie dans ses rapports avec l'altitude et avec les races au Pérou et en Bolivie* (*These de Paris*, 1862, n° 162) ; excellent travail. — Jourdannet, *Influence de la pression de l'air sur la vie humaine*, 2e édition. *Note sur l'anémie dans ses rapports avec l'altitude* (*Acad. méd.* 16 mars 1862). — Lombard, *Le climat de montagne au point de vue médical*. Genève, 1858, in-18. *Climatologie médic.*, 4 vol., 1880. — Paul Bert, *La pression barométrique, Recherches de physiologie expérimentale*, vol. gr. in-8° de VIII-1168 pages Paris.

583; Quito, 553, Antisana, 470. Nous distinguons, dans ce qui va suivre, la diminution et l'augmentation de pression.

Diminution de pression. — Quand la pression atmosphérique est diminuée, plusieurs modifications se produisent dans les aptitudes des corps à se combiner. L'hydrogène phosphoré non inflammable à la pression ordinaire brûle spontanément; la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles sous l'influence de la lumière est activée, etc. Ajoutons que l'équilibre entre les gaz du sang et des liquides peut être profondément modifié si les changements de pression sont brusques.

Les effets de diminution de pression par ascension en ballon, ou sur une montagne élevée, diffèrent par une condition très importante. En ballon, la machine humaine ne dépense pas de forces pour s'élever. En cherchant à atteindre les hautes altitudes des montagnes, la dépense de force est considérable, d'où la nécessité d'une grande quantité d'oxygène qui est insuffisante dans l'air si raréfié des grandes altitudes. Nous allons commencer par étudier la condition la plus simple, l'*ascension en ballon*, non du ballon captif, mais de ceux qui ont atteint les dernières limites du possible.

En 1804, dans une ascension restée célèbre dans les annales de la science, Gay-Lussac s'éleva à 7004 mètres. Roberston et Lhoest atteignirent la hauteur de 7400. Barral et Bixio s'élevèrent en 1852 à 7016. Velsh, la même année, à 6990; Glaisher, en 1862, à 8832 mètres. Crocé Spinelli, Sivel et Tissandier à 8000 et 8600 mètres. Le pouls de Tissandier battait 110 pulsations à 4602; celui de Crocé 120 à 5300, et celui de Sivel 155 à 5300. Jusqu'à 7000 mètres les aréonautes n'éprouvèrent aucune influence fâcheuse. A 6500 Crocé et Sivel étaient très pâles. Ils respirèrent alors l'air à 70 pour 100 d'oxygène. A 7500 ils étaient immobiles et engourdis. Sivel vida alors trois sacs de lest pour atteindre 8000 mètres. A cette hauteur le corps et l'esprit s'affaiblissent sans qu'on en ait conscience. On ne souffre pas; on oublie les périls, on monte, on est heureux de monter. Tissandier se sentit si faible, qu'il ne put tourner la tête. Il considéra le baromètre, il voulut s'écrier nous sommes à 8000 mètres, mais sa langue était paralysée. Il tomba inerte et resta ainsi trente-huit minutes. Après trois quarts d'heure il s'affaissa de nouveau, il se ranima à la hauteur de 6000 mètres. Crocé et Sivel avaient cessé de vivre; leurs yeux demi-fermés et ternes, la bouche entr'ouverte, crispée, ensanglantée, les mains froides! Crocé Spinelli vivait après avoir atteint une première fois la hauteur de 8600; ils sont morts à une deuxième ascension. La mort fut la conséquence de la dépression atmosphérique et d'un double et long séjour dans un air raréfié. L'air sec a aussi une funeste influence. G. Tissandier dut son salut à son évanouissement prolongé. Il reconnut l'utilité des inspirations de gaz riche en oxygène. Voici en quels termes M. P. Bert s'exprime sur l'utilité du gaz oxygène. « Je n'ai

pas, dit-il, fait l'expérience que sur des moineaux : je l'ai faite sur moi-même, avec des résultats tout aussi frappants et, j'ose dire sans vanité, non moins intéressants.... Voici dans quelles conditions :

« La chambre d'air dilaté se compose de deux cylindres en tôle boulonnée dans laquelle une pompe actionnée par la vapeur permet de faire progressivement le vide. Je me suis placé dans cet appareil muni d'un grand sac de caoutchouc qui renfermait de l'oxygène. Puis, la pompe entrant en marche, j'ai éprouvé les accidents classiques de la décompression : accélération de la respiration et du pouls, que le moindre mouvement augmentait beaucoup ; dégoûts, nausées, troubles sensoriels et intellectuels. Je me sentais indifférent à toutes choses et incapable d'agir ; une fois, ayant compté les battements du pouls pendant un tiers de minute, puis voulant faire la multiplication par trois, je ne pus y arriver et fus contraint d'écrire sur mon papier : Trop difficile. Eh bien ! tous ces accidents disparaissaient comme par enchantement aussitôt que je respirais l'oxygène de mon sac, et ils se reproduisaient lorsque je revenais à l'air ordinaire.

» Au fur et à mesure que baissait la pression, le pouls augmentait ; avec une pression de 42 centimètres (correspondant à la hauteur du mont Blanc), il était passé de 60 à 84 pulsations. A ce moment je fis deux ou trois aspirations d'oxygène ; aussitôt le pouls tomba à 71 ; je cessai et fis un mouvement, il remonta à 100 pour redescendre à 70 après la respiration d'oxygène. Deux autres personnes sont entrées comme moi dans les cylindres et ont éprouvé les mêmes accidents et la même action bienfaisante de l'oxygène : c'étaient MM. Crocé Spinelli et Sivel. M. Crocé, fort sensible à la décompression, avait les lèvres et les oreilles noires et ne voyait plus son papier, lorsqu'il se décida à avoir recours à l'oxygène ; l'effet fut instantané pour lui, qui put aussitôt écrire, et pour moi, qui regardais avec une certaine anxiété son oreille violacée et m'apprêtais à ouvrir les robinets à air. C'est forts de ces expériences qu'ils partirent pour l'ascension du 22 mars 1874... et pour celle du 15 avril 1875... Le tube à oxygène pendait à une certaine distance au-dessus de leur tête ; sentant qu'ils n'avaient que très peu de ce cordial gazeux, ils le réservaient pour le moment où le mal les attaquerait trop fortement, et lorsqu'ils voulurent saisir et porter à leur bouche l'ajutage qui les aurait sauvés, leurs bras étaient paralysés. »

Ascension sur les montagnes (mal de montagnes, Sarroche). — Les effets qu'on éprouve en s'élevant sur les montagnes à de grandes hauteurs ont été particulièrement étudiés pour nos Alpes par Saussure, Lepileur Martins, Bravais, et pour les Andes américaines, par Humboldt, Boussingault et le docteur Guilbert. Ces effets, désignés sous le nom de *mal de montagne*, ne paraissent pas dus uniquement à la pression seule, dans notre Europe, au moins. Ils apparaissent surtout aux limites de la

végétation, au niveau des neiges perpétuelles; depuis 1600, 3000 et 3900 mètres, suivant les continents et les localités. Il se présente aussi des variations dues aux dispositions individuelles. Voici en résumé l'influence de l'ascension sur les montagnes sur les divers appareils.

Digestion. Tous les auteurs ont noté l'anorexie, le dégoût pour la viande et une soif plus ou moins vive. Le vomissement a eu lieu quelquefois, et Maissiat pense qu'il est dû au refoulement de l'estomac opéré par la dilatation des gaz intestinaux. — *Respiration.* La respiration est gênée, laborieuse. Saussure, parvenu à 4750 mètres, éprouvait une dyspnée extrême au moindre mouvement, à la plus légère contention d'esprit; à 4560 mètres, Lepileur ne respirait pas plus que s'il avait été sous l'eau, et éprouvait l'anxiété de l'asphyxie, mais il faisait un vent très vif et un froid extrême. La plupart des voyageurs disent que la respiration est accélérée; tandis que, suivant Lepileur, elle devient moins fréquente : ainsi, la fréquence de la respiration étant à Paris de 10,69, ne fut plus à Chamounix que de 10,33; celle de M. Martins étant de 13,33 à Paris, descendit à 13 à Chamounix. — *Circulation.* La plupart des voyageurs ont éprouvé des vertiges, des palpitations, des battements dans les carotides, une sensation de plénitude des vaisseaux; Moorcroft a ressenti une congestion cérébrale qui l'a obligé à se jeter par terre; la face est parfois cyanosée, mais le froid paraît être la principale cause de ce phénomène. Le pouls est constamment accéléré en raison directe de l'altitude. Une opinion à peu près générale considère les hémorrhagies comme très fréquentes, cependant, en compulsant avec soin les différentes relations, on ne rencontre qu'un bien petit nombre de cas d'épistaxis et de saignement des gencives, que, selon Lepilleur, il faut attribuer à des gerçures produites par le froid, le vent, la sécheresse de l'air, et peut-être aussi à des congestions déterminées par les efforts musculaires et la réverbération du soleil par les neiges. On ne trouve qu'un ou deux cas d'hémoptysie survenue chez des sujets dont les organes de la respiration et de la circulation n'étaient probablement pas sains. — *Innervation.* Plusieurs voyageurs ont éprouvé une céphalalgie très douloureuse; la somnolence est fréquente : a 4300 mètres Zunstein éprouva une envie de dormir irrésistible; à 4100 mètres Lepileur dormait en marchant. Les sens sont émoussés, la mémoire est affaiblie; on s'abandonne facilement à l'impatience, à la colère, au découragement, à la prostration morale. — *Musculation.* Les phénomènes les plus remarquables se montrent du côté du système musculaire. Des douleurs plus ou moins intenses se font souvent sentir dans les genoux, dans les jambes : Fraser y éprouva un tremblement très incommode; la marche est pénible, fatigante et amène un épuisement rapide et total des forces; de 2700 à 2900 mètres, Saussure était obligé de se reposer après avoir fait 150 ou 200 pas; à 3076 mètres le repos devint néces-

saire après 40 ou 50 pas; à 4750 mètres, après 15 ou 16 pas. MM. Boussingault et Hall étaient obligés de s'asseoir après avoir fait 3 ou 4 pas. A 4450 mètres Lepileur ne pouvait marcher que la tête basse et le menton touchant presque le sternum.

On diminue les accidents produits par l'ascension sur les montagnes par des inhalations de gaz oxygène ou d'air contenant deux ou trois fois plus de ce gaz que l'air normal. La mastication de la coca (voy. p. 368) peut encore rendre des services en animant la motilité. Une forte infusion de café pourrait également être utile.

Climats de montagnes.—Pathologie et thérapeutique. Il est peu d'études plus intéressantes que celle qui se rapporte à la connaissance des climats de montagnes, envisagés au point de vue de l'étiologie et de la thérapeutique hygiénique. Des travaux d'une réelle valeur ont été publiés depuis quelques années sur ce sujet intéressant. Je dois une mention spéciale pour les consciencieuses et persévérantes recherches de M. Lombard (*Climatologie médicale*, 4 vol. et 1 atlas); puis à une excellente thèse de M. le docteur Guilbert, imprimée dans la collection des thèses de la Faculté de Paris pour 1856; aux mémoires et aux ouvrages de M. Jourdanet; et enfin au *Mémoire de M. le docteur Coindet sur les hauts plateaux du Mexique.* C'est des ouvrages de ces auteurs que je vais résumer ce qui suit. En s'élevant sur les montagnes, il est des causes qui sont constantes pour la même élévation. C'est d'abord rigoureusement la diminution de pression, puis généralement, mais non absolument, la diminution dans le nombre des maladies déterminées par les effluves des marais et les miasmes spécifiques. Il est des causes variables, ainsi la température à pression égale est très différente, d'où l'influence pathogénique différente des montagnes dans notre Europe et dans l'Amérique intertropicale. Dans la pathologie des montagnes distinguons d'abord les maladies spéciales, les maladies communes et celles qu'on observe plus rarement que dans les plaines.

Mentionnons au premier rang des maladies spéciales, cette fièvre inflammatoire désignée sous les noms de *marco* ou *mal de Puna*, qui atteint les nouveaux venus au Pérou et dans la Bolivie; les hémorrhagies générales dans la Veruga; les méningites foudroyantes de la haute Bolivie, et dans la pathologie alpine cette pleuropneumonie hémotique désignée sous le nom de *asthma montanum*. Voilà des affections que des travaux modernes ont beaucoup mieux caractérisés dans leurs causes et dans leurs effets. Ces recherches nous ont également appris que les maladies de cœur, l'emphysème pulmonaire, l'asthme, les inflammations, les bronchites, les pleurésies, les pneumonies, s'observaient *communément* dans les pays de montagnes; que les affections rhumatismales étaient surtout fréquentes à la base de ces montagnes. Par contre, les maladies plus *rares*, toutes choses égales,

que dans les plaines sont : les fièvres paludéennes, la fièvre jaune, le choléra, la peste, les fièvres bilieuses, l'hépatite, la dysenterie. L'influence de l'élévation est au contraire peu sensible pour la fièvre typhoïde et les fièvres éruptives. Dans ces maladies, c'est la question de la réunion des habitans dans les *grandes villes* qui devient le facteur le plus important.

Voyages dans les pays de montagnes.—L'utilité ou les contre-indications des voyages dans les pays de montagnes s'appuient aujourd'hui sur des observations d'une grande valeur. Voici l'énumération des maladies qui sont le plus souvent améliorées par cette thérapeutique hygiénique : en première ligne les cas de nutrition alanguie par une vie trop sédentaire, les gastralgies, les diarrhées persistantes, la chlorose, les convalescences en général et surtout celles des fièvres intermittentes, l'épuisement nerveux par suite de travaux intellectuels excessifs, l'hypochondrie, etc.; les maladies des pays chauds, et en première ligne l'hépatite et la dysenterie. Voilà pourquoi le séjour de la Preste, la station thermale la plus élevée de nos Pyrénées, est si utile à nos marins éprouvés par les voyages dans les contrées chaudes, ou celle de l'Ugaldine dans les Alpes.

Les voyages dans les pays de montagnes sont à redouter pour les emphysémateux, pour les maladies du cœur, pour les individus prédisposés aux hémorrhagies. Pour la phthisie, nous pouvons citer deux exemples opposés : dans notre Europe, le séjour au Saint-Gothard est funeste aux phthisiques; au Pérou, le séjour sur les hauts plateaux des Cordilières leur est favorable.

Comme je l'ai déjà mentionné page 668, d'après les études de Guilbert, ces exceptions se comprennent très bien. Dans notre Europe, à l'altitude du Saint-Gothard la température est toujours froide, tandis que sur les plateaux de la Bolivie et sur les montagnes du Mexique la température y est moyenne. Quand on abandonne la plaine pour se fixer au Saint-Gothard, on échange un climat tempéré pour une localité très froide. Au contraire, dans les régions intertropicales américaines on abandonne le climat torride du littoral pour habiter les plateaux relativement tempérés de la Bolivie. Dans cette question de la préservation ou du traitement de la phthisie par le séjour prolongé dans un pays de montagnes, il est indispensable de bien connaître les conditions locales et d'apprécier les différences individuelles. Nous venons de dire que pour les religieux nés dans la plaine et transportés au Saint-Gothard, le séjour prolongé dans cette station était pernicieux au point de vue de la genèse de la phthisie, à moins de précautions spéciales. Au contraire, ceux qui sont nés et qui n'ont pas quitté les hautes altitudes des Alpes, sont, comme les habitants des hauts plateaux, relativement préservés de cette cruelle maladie. Lombard a établi qu'elle disparaissait relativement à l'altitude

supérieure à 1500 mètres. Aussi dans cette question compliquée où interviennent plusieurs modificateurs, pression, chaleur et autres inconnues, il ne faut prendre pour guide que l'observation. On ira habiter les hauts plateaux de la Bolivie, comme l'a indiqué Guilbert, ou les montagnes plus élevées du Mexique, comme la montré Jourdanet, parce que dans ces *localités privilégiées*, la phthisie y exerce infiniment moins de ravages, et que les malades s'y rétablissent. Par contre, on sait qu'en Algérie la phthisie pulmonaire sévit sur les hauteurs de la province de Constantine.

Augmentation de la pression atmosphérique. — L'augmentation de la pression atmosphérique a une influence certaine sur la santé de l'homme; dans plusieurs maladies, cette influence est favorable et peut être utilement invoquée. Cette condition spéciale de l'atmosphère intéresse encore le médecin hygiéniste, parce qu'elle se rencontre à des degrés divers, dans les travaux de mines, dans la cloche à plongeur, dans les constructions de piles de ponts. MM. Junod, Pravas en ont fait une étude spéciale; mais il faut citer surtout les travaux de M. Triger, ceux de M. Folley, ceux de M. P. Bert, sous le rapport des applications industrielles; et ceux de MM. Tabarié, E. Bertin et Fontaine, sur l'emploi et les effets thérapeutiques du bain d'air comprimé. Nous allons rapidement passer en revue les principaux effets physiologiques qui sont observés quand un homme est soumis à l'influence de l'air comprimé; on peut en prévoir une partie en prenant les résultats inverses de l'action de l'air raréfié par l'ascension sur les montagnes élevées.

Appareil digestif. — On a signalé l'augmentation de l'appétit après un séjour suffisant dans un appareil où l'air est comprimé; la salive est sécrétée en plus grande abondance; l'excrétion de l'urine est également augmentée. — *Respiration.* Suivant les observations de M. Tabarié, sous l'influence d'une pression lente et graduée, la fréquence de la respiration est ralentie; Pravas a également observé que, lorsque la pression n'était accrue que d'une demi-atmosphère, la respiration était plus facile, plus large, et moins fréquente. D'après ce même observateur, le développement du poumon croît avec la pression atmosphérique jusqu'à une certaine limite qui varie suivant la vigueur des sujets. On a prétendu, mais sans preuves précises, que la quantité d'acide carbonique exhalé augmentait jusqu'à la pression de 10 à 12 centimètres, et que cette proportion n'atteignait son maximum que plusieurs heures après la sortie de l'appareil; et qu'au-dessus de cette limite elle devenait moins considérable qu'avant l'entrée dans l'appareil renfermant de l'air comprimé. Les ouvriers qui travaillaient dans les mines où M. Triger avait comprimé l'air jusqu'à deux atmosphères montaient aux échelles sans ressentir l'essoufflement qu'ils éprouvaient dans les travaux de même nature à l'air libre. —

Circulation. M. Tabarié a observé que le pouls des personnes soumises à l'influence de l'air comprimé était plein et que sa fréquence diminuait de 10 à 20 pulsations. Pravas a confirmé ces observations et il a vu que chez certains individus le pouls pouvait diminuer de deux cinquièmes en fréquence. Dans l'appareil on éprouve une sensation de froid. — *Innervation.* Pravas a noté une légère excitation encéphalique à la suite du séjour dans un appareil à air comprimé; on y éprouve un remarquable sentiment de légèreté. M. Triger a fait la remarque intéressante que des douleurs d'oreilles apparaissent souvent par suite du séjour dans l'air comprimé à trois atmosphères, ces douleurs disparaissent par la déglutition de l'air, quelques sourds entendent, chez d'autres individus la surdité survient; les ouvriers parlent du nez, ils ne peuvent siffler. — *Motilité.* Dans l'air comprimé, les mouvements sont faciles, ils peuvent être énergiques et relativement en causant moins de fatigue qu'à l'air libre. M. Triger a fait l'observation intéressante que sous l'influence d'un séjour de sept heures dans de l'air comprimé à trois atmosphères, des douleurs articulaires apparaissaient fréquemment dans les muscles et les articulations qui ont le plus travaillé. On a observé, à la suite de travaux trop prolongés dans l'air comprimé, des paralysies dans les membres inférieurs, souvent persistantes. Un des effets les plus ordinaires de la compression de l'air sont des démangeaisons atroces que les ouvriers appellent *puces*. Des cas de mort subite ont été signalés chez les ouvriers qui travaillaient dans l'air comprimé. Ces effets terribles ne sont pas dus à la compression; d'après M. P. Bert, on les observa à une faible pression dans une atmosphère d'oxygène, et ils ne se manifestent pas dans un air comprimé à 20 atmosphères si cet air est pauvre en oxygène. C'est donc l'oxygène qu'il faut incriminer; c'est lui qui tue à dose trop élevée, en arrêtant les oxydations intra-organiques. Ainsi, les ouvriers qui travaillent dans un air comprimé pourront, selon P. Bert, vivre sans danger si on leur fournit, au lieu d'air pur, un mélange d'air et d'azote calculé de manière que la pression de l'oxygène ne dépasse pas un niveau suffisamment bas.

Nous ajouterons que ce n'est pas l'excès seul de pression qui constitue un danger, mais le retour brusque à la pression normale. C'est donc surtout la décompression qui peut être fatale. Voici ce qui arrive dans ce cas : « L'animal en respirant dans l'air comprimé a chargé son sang d'air. On le ramène à la pression normale; aussitôt les gaz dont il était sursaturé ont repassé à l'état libre : c'est une bouteille de bière que l'on débouche. L'oxygène, lui, se combine sur place; mais l'azote redevient libre aussitôt et entraîne de l'acide carbonique en se dégageant. La mort s'explique aisément par arrêt de la circulation. »

Dans les travaux où l'on emploie l'air comprimé il convient d'augmenter la capacité des caissons où travaillent les ouvriers ; il convient aussi de préférer la lumière électrique pour éclairer les caissons. Tous les observateurs s'accordent à ne signaler comme périlleux que le moment du retour à l'air libre, et ce danger consiste dans une congestion violente; c'est vers la peau que, d'après Foley, se fait sentir le premier effet du choc en retour qui succède à la décompression du système circulatoire; tendance heureuse qu'il convient de favoriser en activant la diaphorèse ; aussi repousse-t-il les affusions froides conseillées par François contre les douleurs articulaires et musculaires. Le plus sûr moyen de prévenir ou d'atténuer ces troubles et ces accidents est de graduer la décompression, de la rendre d'autant moins prompte qu'elle a été plus forte ; Foley trouve qu'un travail de huit heures par jour en deux séances, sous une forte pression, dépasse la durée hygiénique, et il limite à six heures la période totale du séjour des ouvriers dans les tubes. C'est entre dix-huit et vingt-cinq ans qu'ils supportent le mieux l'air comprimé ; les lympathiques et les scrofuleux s'y adaptent plus facilement et en profitent ; les sanguins, les congestionnés, les gens à lésions cardiaques et vasculaires, y sont compromis. Il faut y entrer avec des vêtements chauds pour s'en couvrir au moment de l'éclusement, inutile de se bourrer les oreilles de coton ; les douleurs d'oreilles cèdent à l'instillation de l'huile de jusquiame, la surdité à celle de l'éther sulfurique, les myodynies et les arthralgies aux sudations.

D'après M. P. Bert, les animaux maintenus dans des vases clos y périssent par empoisonnement dû à l'acide carbonique, si l'air contenu dans les vases est à une pression supérieure à deux atmosphères ; et par asphyxie ou privation d'oxygène, lorsque la pression est inférieure à une atmosphère. Lorsque dans une atmosphère suroxygénée on porte la pression à quatre ou cinq atmosphères, l'animal éprouve une série de convulsions et périt assez promptement. L'oxygène, lorsque sa proportion dans le sang est augmentée d'une manière notable, se comporte donc comme un poison.

Chez les animaux empoisonnés par l'oxygène la température s'abaisse. Nous avons vu (pag. 708) que lorsque la pression était considérablement diminuée, les inhalations de gaz oxygène étaient très utiles pour combattre les accidents déterminés par cette grande diminution de pression.

Effets thérapeutiques. — Il y a tout lieu de croire que l'augmentation de la pression de l'air peut rendre de grands services dans plusieurs maladies et peut-être dans quelques imminences morbides ; c'est un sujet intéressant, digne d'études. J'ai toujours été surpris que ce puissant modificateur hygiénique ne puisse être commodément mis en œuvre

à Paris. Depuis quelque temps, M. le docteur Fontaine a heureusement comblé cette lacune thérapeutique. M. Pravas à Lyon, MM. Bertin et Tabarié à Montpellier ont publié des *études cliniques sur l'emploi et les effets du bain d'air comprimé* dans le traitement de diverses maladies, et M. Fontaine d'intéressantes observations. Il ressort de ces travaux que c'est surtout dans les maladies de l'appareil respiratoire qu'on peut y avoir recours; on a publié plusieurs observations de phthisiques et d'asthamatiques améliorés par ce moyen ; de malades affectés de coqueluche, d'emphysème pulmonaire, de bronchite, d'angine chronique, plus promptement guéris; on a vanté cette méthode dans des cas d'hypertrophie du cœur, et pour ranimer l'énergie du mouvement vital dans l'anémie, la chlorose, les scrofules, le mal de Pott. Je prescrirais très volontiers le bain d'air comprimé aux glycosuriques et aux albuminuriques qui éprouveraient, comme cela est assez fréquent, de la gène dans l'acte de la respiration; M. Fontaine assure qu'il est d'une grande efficacité dans la surdité catarrhale.

La pression atmosphérique, plus élevée au bord de la mer, est une des causes qui rendent dans certaines conditions le séjour sur le littoral bien abrité des mers de nos côtes méridionales, favorable aux phthisiques, aux asthmatiques, aux prédisposés à la récidive des bronchites, à certains glycosuriques.

De l'influence hygiénique des vents ou de l'air en mouvement. — Les vents doivent être considérés comme des causes importantes de maladies, en transmettant des miasmes ou des effluves, et en déterminant de brusques variations de température ; les phénomènes qui peuvent leur donner naissance sont assez nombreux. Nous pourrions rappeler ici la rotation de la terre, les influences lunaires, les répulsions et les attractions électriques, la formation ou la condensation instantanée de grandes masses de vapeurs d'eau, et surtout les brusques variations de température.

Vitesse et direction des vents. — La vitesse des vents se mesure à l'aide d'instruments auxquels on a donné le nom d'*anémomètres*, le plus perfectionné d'entre eux est celui de M. Combes. La *direction* des vents est rapportée aux quatre points cardinaux qu'on divise habituellement en huit et sont ainsi N., N. E., E. S., E. S., S. O., O., N. O. Pour obtenir une précision plus grande on divise la circonférence en degrés. On donne le nom de *vents alizés* à des vents constants qui soufflent pendant toute l'année dans la même direction dans les régions équatoriales sur le grand Océan et sur l'océan Atlantique. On nomme *vents périodiques* ou *moussons* les vents qui soufflent régulièrement dans une direction donnée pendant un certain nombre de mois. Dans les latitudes moyennes dans nos contrées, les *vents sont variables*. Kaemts a dressé le tableau suivant in-

diquant la fréquence relative des différents vents dans plusieurs contrées :

	N.	N. E.	E.	S. E.	S.	S. O.	O	N. O.
Angleterre	82	111	99	81	111	225	171	120
France et Pays-Bas	126	140	84	76	117	192	155	110
Allemagne	84	98	119	87	97	185	198	131
Danemark	65	98	100	129	92	198	161	156
Suède	102	104	80	110	128	210	159	106
Russie et Hongrie	99	191	84	130	98	143	166	192
Amérique du Nord	96	116	49	108	123	197	191	210

M. Fournet, en divisant la France en trois régions, établit ainsi la fréquence des vents dans chacune d'elles :

1° La région atlantique, qui comprend le centre, le N. E., le N. et l'O. de la France, et où prédomine le vent S. O. ; 2° le bassin du Rhône, où prédomine le vent du nord ; 3° la région méditerranéenne subdivisée en partie occidentale, où prédominent les vents d'O. à l'E.; et 4° la partie orientale, où souffle le vent N.-O.

Action mécanique. — Le contraste, la violence de certains vents produisent des phénomènes redoutables.

Température. — Les vents sur lesquels l'hygiéniste doit porter son attention se distinguent en vents *chauds* et *froids*. Les *vents chauds*, dans nos climats tempérés, n'ont pas habituellement de grands inconvénients; ils font respirer un air moins dense et procurent, en conséquence, un peu de dyspnée, que vient encore presque toujours augmenter l'existence simultanée d'une grande quantité d'électricité dans l'air. Les principaux vents chauds du Midi sont : le simoun, chamsin en Égypte, vent brûlant du désert, soufflant pendant cinquante jours, de la fin d'avril à juin. Il fait quelquefois monter le thermomètre à l'ombre jusqu'à 50°. Le sirocco d'Italie, vent S. E. qui vient d'Afrique après avoir traversé la Méditerranée. Il est très chaud et très humide. Le simoun entraîne avec lui une quantité considérable de poussière et de sable très fin qui obscurcissent l'atmosphère. Quand il souffle, les individus qui sont exposés à son influence ont la peau sèche et rugueuse, leur soif est ardente et leur respiration accélérée. L'action de ce vent et de ce sable ainsi entraîné détermine souvent des ophthalmies très graves ; quelquefois l'asphyxie en est la conséquence. Dans d'autres cas, lorsque ce vent est très violent, on a vu des caravanes entières englouties sous les montagnes de sable qu'il avait soulevées. Les Arabes se couvrent la figure pour que le sable n'entre ni dans la bouche ni dans les yeux ; les Perses s'enduisent le corps de boue humide, et les Africains, de graisse, afin d'empêcher l'évaporation d'être trop rapide. Le sirocco d'Italie est très chaud, et a pu tuer des animaux en une demi-heure. Quand il souffle, les habitants restent chez eux, les portes et les fenêtres calfeutrées.

Vents froids. — On donne, dans la vallée du Rhône, le nom de *mistral*

à un vent violent et froid, qu'il importe d'éviter quand on est sous l'influence de la misère physiologique. Il convient d'éviter de même dans nos contrées le vent du nord et celui du nord-est; vents secs et froids, qui baignant le corps en sueur le glacent, et déterminent bien souvent les maladies du refroidissement non suivi de réaction dont nous avons parlé p. 689.

Azote. — J'ai déjà traité de l'azote p. 5, j'y renvoie. Les propriétés si éminemment passives de ce gaz lui font jouer par sa masse un rôle important dans les phénomènes de la respiration, mais sa parfaite innocuité est la raison pour laquelle son histoire hygiénique doit être bien courte. Les combinaisons oxygénées d'azote qui existent dans l'air, et plus encore l'azote ammoniacal, jouent un rôle important dans la vie des plantes. Selon A. Lévy (*Compt rend. Acad. sc.*, 12 juillet 1880), c'est dans la saison chaude que les eaux qui alimentent Paris, contiennent le moins d'ammoniaque ($0^{mgr},21$ d'azote ammoniacal par litre). C'est en décembre qu'apparaît le maximum $0^{mgr},27$. Au contraire, c'est dans la saison chaude que l'azote ammoniacal paraît plus abondant dans l'air pour 100 mètres cubes d'air on obtient en hiver la moyenne de $1^{mgr},68$ et en été $2^{mgr},09$.

Oxygène. — J'ai indiqué page 54 les états divers sous lesquels l'oxygène existe dans les êtres organisés. Quand la quantité de gaz oxygène diminue dans un espace exactement clos, des accidents apparaissent par le fait de cette diminution. Nous reviendrons sur cette question en parlant de l'air confiné.

Il est nécessaire dans quelques maladies (voy. p. 667) de faire pratiquer des inspirations d'un air plus riche en oxygène. Quand on inhale du gaz l'oxygène pur, les combustions respiratoires sont d'abord activées, mais peu à peu les poumons s'adaptent, les inspirations se ralentissent. Si par compression on en introduit un excès dans le sang, il agit alors comme un gaz toxique et non en augmentant les combustions respiratoires, puisque la température des animaux soumis à l'expérience s'abaisse. Les expériences nombreuses de M. P. Bert mettent hors de doute ce résultat aussi important qu'inattendu.

Les *inhalations d'oxygène* peuvent être utiles dans les cas d'asphyxie, de syncope, dans les empoisonnements qui déterminent une insuffisance respiratoire, dans le choléra asiatique, dans l'engouement pulmonaire si grave de la glycosurie. Dans toutes ces conditions, il importe par-dessus tout d'agir promptement. Hatin a employé avec succès les inhalations d'oxygène dans les suffocations asphyxiques des phthisiques; on les a vantées dans l'albuminurie. Je dois reconnaître que jusqu'ici ces applications ne sont pas entrées dans la pratique courante; plusieurs médecins ont prescrit les inhalations d'oxygène dans la gly-

cosurie : je préfère la gymnastique, qui est l'occasion facile de l'introduction d'une plus grande quantité d'air dans les poumons. N'oublions pas que, lorsqu'on voudra s'exposer à respirer de l'air très raréfié en montant sur les montagnes très élevées ou dans un ballon, on devra, suivant l'excellent conseil de M. P. Bert, se munir de récipients remplis de gaz oxygène.

Ozone. — On désigne sous ce nom un état allotropique de l'oxygène. La question de l'ozone a certainement une grande importance en hygiène, mais elle est embarrassée de faits confus et mal observés. Sous le point de vue de la philosophie naturelle, un grand nombre d'observations qui se rapportent à cette étude, paraissent démontrer que la plupart des corps simples peuvent présenter, pour chacun d'eux, des propriétés dissemblables dans des conditions données, et que c'est surtout dans le moment qui précède les combinaisons avec d'autres corps que ces propriétés se révèlent. Pour en revenir aux études hygiéniques qui se rapportent à l'ozone, nous dirons qu'elles paraissent présenter à l'hygiène un double intérêt. L'ozone en excès dans l'air peut, disait-on, être cause de maladie; quand il fait absolument défaut, certaines matières organiques nuisibles, qui sont incompatibles avec cet oxygène actif, peuvent alors se rencontrer dans l'atmosphère. Dès 1785, Van Marum disait que de l'oxygène électrisé prenait une odeur spéciale; mais c'est Schœnbein, l'inventeur du coton-poudre qui doit être regardé comme l'auteur de la découverte de l'ozone (1). En 1840, il annonça que l'oxygène dégagé de l'eau qu'on fait traverser par un courant électrique faible à basse température, possède une odeur très forte, en même temps qu'il jouit de propriétés spéciales. Il reconnut aussi que l'eau acidulée donnait de l'oxygène très odorant, tandis que la présence de matières oxydables empêchait le phénomène de se produire. Quelques années plus tard, il parvint à obtenir de nouveau cette odeur particulière en faisant agir le phosphore sur l'air humide à une température inférieure à + 25°. M. Schœnbein donna à ce nouveau corps le nom d'ozone (ὄζειν, puer), qui rappelait une propriété physique des plus saillantes de ce gaz et ne préjugeait rien sur sa nature. Bientôt cependant il avança que ce corps était du peroxyde d'hydrogène. En 1845, M. Schœnbein découvrit qu'il se produit de l'ozone dans la combustion lente de l'éther. Dans la même année, MM. Marignac et de

(1) Schœnbein, un grand nombre de mémoires et de notes dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et dans les *Annales de chimie et de physique*. — Fremy et Ed. Becquerel, *Recherches électro-chimiques sur l'oxygène électrisé* (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXXV, p. 62, 105). — Scoutteten, *L'ozone*, Metz, 1856, in-12. — Desplats, *De l'ozone* (*Thèses de Paris*, 1857, n° 175). — Nombreux articles, depuis 1854, de Bockel (*Gaz. méd. de Strasbourg*). — Mémoires de MM. Marignac, Wolf, Berigny, Houzeau, Cloës, Bineau, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* depuis 1850. Paul Marié, *De l'ozone*, thèse. Paris, 1880.

La Rive, chimistes génevois, confirmèrent les résultats obtenus par M. Schœnbein; mais ayant obtenu de l'ozone en faisant passer des étincelles dans de l'oxygène sec, ils regardèrent ce corps comme un état allotropique de l'oxygène. Nous ne ferons que mentionner les opinions divergentes de Fischer, Marchand, Osann, Williamson.

En 1852, MM. Becquerel et Frémy, en employant plusieurs sources différentes d'électricité, prouvèrent que l'ozone n'est que de l'oxygène électrisé, et parvinrent à transformer un volume déterminé d'oxygène en ozone, en ayant soin de faire absorber ce dernier par de l'iodure de potassium ou par une lame d'argent au fur et à mesure de sa production. Ils confirmèrent les résultats de Marignac et de de La Rive.

En 1870, Houzeau, au moyen de l'*ozoniseur*, put obtenir de l'air très riche en ozone. C'est un tube abducteur étroit à l'intérieur, muni d'un fil de platine de $0^{m},5$ et dont une des extrémités débouche au dehors par un orifice ménagé à la partie supérieure du tube qui est bouchée. A l'extérieur, on enroule sur le parcours du fil intérieur, un autre fil de platine de même longueur. Ces deux fils sont mis en communication avec les pôles d'une bobine de Ruhmkorff, donnant 3 centimètres d'étincelles. L'oxygène ou l'air qui traverse lentement le tube sont fortement ozonisés. Il se produit 120 milligrammes d'ozone par litre, or l'électrolyse de l'eau ne donnant que 5 milligrammes par litre, on peut considérer comme possible la conversion totale de l'oxygène en ozone.

L'oxygène diminue de volume quand on l'électrise. L'oxygène ozonisé étant traité par l'iodure de potassium, l'ozone disparaît sans changement du volume du gaz. Par la chaleur, l'ozone subit une expansion égale au volume qu'occuperait la quantité d'ozone que le gaz aurait été susceptible d'abandonner à l'iodure de potassium. Ces résultats toutefois ne suffiraient pas pour fixer la formule atomique O^3 de l'ozone, il faut de plus démontrer que sa densité est 1,658 conforme à la formule. C'est ce qu'a fait M. Soret par la considération de la vitesse de diffusion de l'ozone, qu'il a trouvée intermédiaire entre celle du chlore et celle de l'acide carbonique.

Propriétés chimiques. — La puissance d'oxydation de l'ozone est sa vraie caractéristique. Le phosphore, l'arsenic, sont transformés en acides phosphorique et arsénique : HS et SO^2 en SO^3, AzO^4 en AzO^5. L'ammoniaque est brûlée et donne de l'azotite et de l'azotate. En présence des alcalis, l'azote lui-même est oxydé, fait qui se rattache à l'étude de la nitrification dans l'air. L'iodure de potassium est décomposé et l'iode mis en liberté; il n'y a ici, comme pour la transformation de l'acide arsénieux en acide arsénique, qu'un atome d'oxygène de fixé sur trois. Avec l'argent humide, on obtient du peroxyde d'argent; l'argent sec et le bioxyde de manganèse décomposent l'ozone sans production d'aucun dérivé. On détruit l'eau oxygénée quand on la met en

contact avec l'ozone. Les *matières organiques* sont par lui altérées et détruites; avec l'alcool et l'éther, on obtient des produits d'oxydation. M. Houzeau a constaté qu'avec l'hydrogène protocarboné il n'y avait aucune action, tandis qu'avec l'hydrogène bicarboné il se produit une détonation, et en modérant la réaction on obtient de l'acide formique. Avec la benzine, il se forme de l'ozobenzine, corps détonant. La solution d'indigo est décolorée, mais cette réaction ne peut servir à doser l'ozone à cause de l'action continuatrice due à la formation d'eau oxygénée dans la liqueur, fait reconnu pour la première fois par MM. A. et P. Thenard. Ce pouvoir décolorant de l'ozone serait bien supérieur à celui du chlore, d'après Houzeau, qui le regarde comme quarante fois plus énergique; il est très probable aussi que dans le blanchiment sur le pré, l'ozone intervient comme l'action de la lumière. Enfin, l'ozone brunit les papiers imprégnés de sulfate de manganèse et de protoxyde de thallium, et bleuit ceux qui ont été trempés dans la teinture de gaïac.

Les odeurs putrides sont détruites par l'ozone.

Dosage de l'ozone atmosphérique. Papier Schœnbein. — C'est un papier amidonné trempé dans l'iodure de potassium, il bleuit sous l'influence de l'ozone, l'iode est mis en liberté par l'agent oxydant et donne alors naissance à de l'iodure d'amidon auquel est due la coloration.

Pour préparer le papier, on fait dissoudre 1 gramme d'iodure de potassium dans 100 grammes d'eau, on y délaye 10 grammes d'amidon et l'on fait ainsi une sorte d'empois dont on enduit du papier Berzelius, qu'on découpe ensuite en bandelettes qu'on fait secher et que l'on conserve à l'abri de l'air et de la lumière. Pour se servir de ce papier, on le suspend ordinairement pendant douze heures au-dessous d'une assiette creuse renversée horizontalement; il se trouve ainsi à l'abri du soleil et de la pluie qui fausseraient les résultats. Une échelle de coloration comprenant 20 teintes, annexée au papier, permet d'obtenir une sorte de graduation. Le papier réactif et l'échelle constituent l'ozonoscope. Avant l'évaluation du numéro de la teinte, le papier sensibilisé doit être trempé dans l'eau filtrée qui avive cette teinte.

Dosage en poids. — C'est le procédé vraiment scientifique suivi à Montsouris. Le principe sur lequel il repose est la transformation par l'ozone de l'arsénite de potasse en arséniate de la même base. On emploie deux barboteurs activés par une trompe spéciale débitant environ 80 litres d'eau et 240 litres d'air par heure. Chaque barboteur reçoit 20 centimètres cubes d'une dissolution filtrée d'arsénite de otasse, $\frac{n}{1000}$, et 1 centimètre cube d'iodure de potassium à 3/100. Après l'action de l'air sur la liqueur, on dose le volume d'arsénite restant au moyen d'une liqueur titrée d'iode, $\frac{n}{1000}$, et l'on en conclut par différence

le poids d'arsénite transformé en arséniate et, par suite, le poids d'oxygène fourni par l'ozone. (Voy. l'*Annuaire de Montsouris.*)

Les *effets physiologiques* ont été étudiés principalement par Bœckel, Desplats et Ierland. Les animaux mis en expérience présentaient tous une accélération de la respiration et de la circulation, une inflammation des fosses nasales et des bronches, des convulsions, et finalement, ils succombaient si le contact avec le gaz toxique était suffisamment prolongé. A l'autopsie, ils enregistrèrent : de l'écume bronchique, de l'emphysème, un engorgement des capillaires, de la rougeur des parenchymes et même des ecchymoses.

D'après P. Thenard, l'ozone à dose élevée est pour l'homme un poison énergique. Sous son influence, les globules du sang se contractent rapidement et changent de forme, le pouls se ralentit au point que celui d'un cochon d'Inde battant à 148 est tombé à 30 au bout d'un séjour d'un quart d'heure répété une fois par heure pendant cinq heures dans une atmosphère ozonisée.

On a prétendu que des épidémies de bronchites, de pneumonies épidémiques et surtout de grippes coïncidaient avec un *maximum* d'ozone dans l'air. Clemens a même annoncé que les ouvriers d'une fabrique de produits chimiques, dans laquelle l'ozone était détruit par des vapeurs ammoniacales, ne furent point atteints par la grippe, tandis que la maladie sévissait avec intensité dans le pays. Des faits contradictoires ont été publiés. Nous ne pouvons donc incriminer l'ozone avec certitude. L'air, au reste, en renferme toujours de trop faibles proportions pour nuire avec évidence. Il peut y avoir dans beaucoup de circonstances, où sa nocuité a été accusée, des questions de coïncidence. L'action d'autres modificateurs qu'on a omis de mentionner a pu être prépondérante. On a voulu lui trouver un côté utile, prétendant que les maladies contagieuses et les fièvres des marais disparaissent quand l'ozone est abondant dans l'air. Mais des observations contradictoires sont venues détruire ces espérances. Je serais tenté de conclure comme M. Baldwin et dire : « L'ozone n'influence la santé générale que comme purificateur, en détruisant, non pas les germes vivants, mais bien les produits de décomposition. Toute autre opinion concernant l'action de l'ozone comme cause ou comme remède de maladies, ou lui attribuant une action prophylactique, ne repose que sur des hypothèses vagues et sans fondement. »

SUBSTANCES NUISIBLES OU TOXIQUES CHIMIQUEMENT DÉFINIES

Les principes chimiquement définis qui peuvent vicier l'air ou nos aliments se rapportent à trois groupes : 1° les gaz ; 2° les vapeurs ; 3° les

poussières. L'étude de ces viciations intéresse principalement l'hygiène des manufactures, celle des arts insalubres et incommodes qui sont divisés en trois classes, suivant qu'ils sont plus ou moins nuisibles ou incommodes. Nous ne traiterons ici que quelques grandes questions qui, par un côté ou par un autre, sont d'un intérêt général, soit parce qu'ils se lient à des sujets qui interviennent à chaque instant dans les besoins de la vie, soit parce qu'ils touchent à la santé de nombreux ouvriers. C'est ainsi que nous aborderons les questions nombreuses qui se rattachent aux matériaux et aux produits de la combustion.

Les arts et les conditions diverses où les composés de plomb, de mercure, de cuivre, d'arsenic, de zinc, interviennent dans nos besoins, devront nous préoccuper ; nous attacherons une attention spéciale à la grave question des allumettes phosphorées, à celle des dissolvants et de l'emploi du caoutchouc, à l'influence des bitumes et essences ; nous indiquerons rapidement l'influence d'atmosphères où se produisent en notable quantité des gaz, chlore, acide chlorhydrique et des vapeurs d'iode, de brome, de soufre, des acides nitreux, nitrique, etc. Nous consacrerons quelques pages aux matières fulminantes.

Air confiné. Encombrement. — Quand, dans des espaces confinés, c'est-à-dire plus ou moins exactement clos, la proportion d'oxygène diminue notablement, que celle de l'acide carbonique augmente, ou qu'il s'y développe des gaz ou produits nuisibles, des accidents variés apparaissent, l'hygiéniste les étudie sous le titre général d'*air confiné*.

Acide carbonique. — La question hygiénique qui se rattache à l'histoire de l'acide carbonique a de l'importance. Ce gaz se produit en abondance dans un grand nombre de circonstances : par la respiration, la combustion des matières destinées au chauffage, à l'éclairage, etc. Voici l'ordre que nous allons suivre :

1° Action physiologique du gaz acide carbonique pur : 2° des conditions principales de la production de l'acide carbonique ; 3° matériaux et produits de la combustion, production simultanée de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone, action de ce dernier et du mélange des deux gaz ; 4° chauffage, combustibles, questions hygiéniques y relatives, appareils ; 5° matériaux et modes d'éclairage ; 6° viciation de l'air par les fleurs, odeurs.

Action physiologique de l'acide carbonique. — Bichat et Nysten ont avancé l'opinion que le gaz acide carbonique était impropre à la respiration, mais non délétère. Seguin, Rolando, Olivier (d'Angers) soutinrent au contraire que c'était un gaz délétère ; qu'à la dose de 2 à 3 pour 100 dans l'air respiré, il incommodait, et qu'à celle de 20 pour 100 il tuait. Cette hypothèse fut généralement adoptée ; soutenue par Darcet, citant la grotte du chien, et Orfila s'appuyant sur les résultats de plusieurs expériences. Malgaigne réagit contre elle et soutint de nouveau la thèse de

l'innocuité du gaz acide carbonique. Regnault et Reizet démontrèrent qu'un animal peut vivre dans une atmosphère contenant 7 pour 100 d'acide carbonique, pourvu que la *proportion de gaz oxygène y soit toujours maintenue à 21 pour* 100.

C'est donc surtout par défaut de gaz oxygène que la mort survient quand des hommes sont accumulés dans un espace confiné, plutôt que par l'action propre à l'acide carbonique. Disons cependant que nous avons placé deux oiseaux dans deux cloches égales, l'une pleine d'air, et l'autre remplie d'un mélange de 21 d'oxygène et 79 d'acide carbonique. L'oiseau introduit dans cette dernière cloche succombait toujours avant celui qui respirait l'air ordinaire dans la première. Cette observation montre que le gaz acide carbonique est évidemment toxique, mais à un faible degré.

Acide carbonique en excès produit par la respiration des hommes. — Est-ce à l'acide carbonique en excès, ou plutôt à la diminution proportionnelle de gaz oxygène qu'il faut attribuer ces cas, heureusement des plus rares, déterminés par l'encombrement d'hommes sains dans un espace clos où l'air ne se renouvelle pas ou insuffisamment? Voici les exemples rapportés dans les ouvrages d'hygiène : Dans les Indes, 146 prisonniers anglais furent renfermés dans un cachot de 20 pieds carrés, où l'air n'arrivait que par deux petites fenêtres donnant sur une galerie étroite, et par lesquelles l'air ne se renouvelait que très difficilement et lentement. Bientôt il y eut une chaleur insupportable, puis une soif vive et de la suffocation. Ils se battirent entre eux pour s'approcher des soupiraux, où pouvaient seuls atteindre les plus robustes. Au bout de huit heures, il n'y en avait plus que 23 vivants. Un fait analogue s'est passé pendant les guerres de l'empire. Après la bataille d'Austerlitz, 300 prisonniers autrichiens furent enfermés dans une cave ; 260 y succombèrent en un court espace de temps.

On cite encore le fait des assises d'Oxford, dans lesquelles juges, auditeurs et accusés furent frappés d'asphyxie.

Dans l'air expiré par l'homme il reste 18 à 19 d'oxygène. L'acide carbonique s'y trouve en proportion de 3 à 4 pour 100. Leblanc a examiné sous le point de vue de sa teneur en acide carbonique, l'air dans des salles d'écoles, d'hôpitaux, de théâtre. Dans une salle d'asile, il y avait 3/1000 d'acide carbonique ; dans une salle de la Salpêtrière, 6 à 8/1000 ; dans une salle de la Pitié, 3/1000 ; dans une salle de spectacle, 4/1000.— Dans l'amphithéâtre de la Sorbonne, après un cours où six cents auditeurs assistaient, l'oxygène avait diminué de 1 pour 100 malgré l'ouverture des portes. — On croyait généralement que l'acide carbonique se rassemblait dans la partie inférieure des salles qui étaient les plus froides. Les recherches de M. Leblanc ont prouvé qu'il était loin d'en être toujours ainsi. Après une représentation de l'Opéra-Comique, l'air de la

partie supérieure de la salle contenait 44/10000 d'acide carbonique, et l'air de la partie inférieure seulement 23/10000.

Le malaise qu'on éprouve dans les *salles de spectacle*, dans les *amphithéâtres* et les *écoles* remplies d'élèves ne doit être attribué à l'acide carbonique que pour une faible part. La chaleur élevée, la saturation de l'air par la vapeur d'eau, les odeurs si diverses peuvent y contribuer puissamment, et dans les cas extrêmes la diminution d'oxygène. Quoi qu'il en soit, il est bon de borner à 1/2 pour 100 la limite extrême de la teneur en acide carbonique pur dans un espace confiné. Péclet conclut de ses nombreuses études qu'il est plus convenable de prendre pour la ration d'air à fournir par individu et par heure, le volume d'air nécessaire pour dissoudre les produits de l'exhalation pulmonaire et cutanée. La quantité totale de vapeur d'eau produite par un homme dans vingt-quatre heures varie de 800 à 1000 grammes; la moyenne est donc de 38 grammes par heure; dans un air à 15 degrés et déjà à moitié saturé de vapeur d'eau, ce qui correspond aux circonstances les plus ordinaires, le volume d'air exigé pour dissoudre le poids des vapeurs produites, serait de 2,38 : 13,028 = $5^{m},84$. Par conséquent, le volume d'air à fournir par individu et par heure égale environ 6 mètres cubes. Ce nombre a paru suffisant pour assainir les lieux habités et pour prévenir les effets produits par la respiration et par la transpiration; il a été vérifié par plusieurs expériences.

Leblanc demanda 50 mètres cubes par individu pour la nuit dans un dortoir, dans toute enceinte fermée et dépourvue d'appareils de ventilation ou de cheminées.

Voici les fixations admises par plusieurs administrations : L'Assistance publique exige 70 mètres cubes d'air par heure et par lit. On en demande 16 mètres cubes par nuit et par homme dans les casernes de France, 18 dans celles de l'armée prussienne, 20 dans un rapport du Conseil de salubrité de Paris, 14 dans celui de la Commission militaire d'aération dont F. Leblanc a fait partie. Il est vrai que les auteurs de ces fixations ont compté sur la ventilation accidentelle par l'ouverture des portes et des fenêtres, par les joints, etc. Mais cette aération peut manquer ou devenir insensible.

L'augmentation de l'acide carbonique, ou plutôt la diminution de l'oxygène, peut se produire dans d'autres conditions que par l'encombrement des hommes et des animaux. M. Saint-Pierre a reconnu que, *en dehors des vendanges*, les grandes cuves vinaires ou foudres, de 200 à 700 litres de capacité, renferment quelquefois un gaz incapable d'entretenir la combustion et la respiration, et qui a donné lieu à des asphyxies. Ce gaz irrespirable n'est autre que l'air lui-même, dans lequel l'oxygène est descendu à 11,85 contre 88,15 d'azote. Suivant M. Saint-Pierre, cette diminution de l'oxygène serait due à sa rapide consomma-

tion par des mycodermes dont se revêtent quelquefois les parois des cuves. — Déjà, anciennement, Reynard et Facquez avaient constaté, dans une savonnerie, l'asphyxie de deux personnes, un ouvrier et son patron, descendues dans une citerne à huile abandonnée depuis deux ans, et qui contenait une petite quantité d'huile végétale. L'analyse de l'air de cette citerne donna, dans les couches supérieures, 8 d'oxygène, 86 d'azote et 6 d'acide carbonique; et, dans les couches inférieures, 6 d'oxygène, 80 d'azote et 14 d'acide carbonique, qui, en vertu de sa densité, s'était accumulé en bas.

Dans les caves mal ventilées de plusieurs maisons construites sur des dépôts d'immondices dans les villes anciennes, il se dégage du sol de l'acide carbonique en assez grande abondance pour rendre l'atmosphère asphyxiante; les bougies s'éteignent lorsqu'on y descend. C'est le produit ultime des fermentations des matières organiques. Dans les *caveaux funéraires des cimetières*, quand les corps y sont conservés depuis longues années, du gaz acide carbonique y existe en quantité suffisante pour asphyxier les ouvriers qui y descendent sans pratiquer la ventilation. Ce sont des phénomènes du même ordre.

Dans beaucoup d'autres conditions il peut se produire un excès d'acide carbonique dans un espace confiné; je vais indiquer les principales. Dans plusieurs localités, et surtout dans les *sols volcaniques*, il se dégage de l'acide carbonique en grande abondance et d'une façon continue. Ce phénomène a été observé en plusieurs endroits, en Auvergne, mais l'exemple le plus généralement cité est celui de la grotte du Chien. — Dans les *cuves* contenant de la vendange en pleine fermentation, il se dégage en abondance de l'acide carbonique qui n'a que trop souvent asphyxié les ouvriers qui descendent dans ces cuves pour fouler les raisins. — Les mêmes accidents peuvent se produire dans les ateliers où l'on *fabrique* le *cidre*, la *bière*, si ces ateliers ne sont pas convenablement ventilés. Dans les brasseries, pendant la germination de l'orge, de l'oxygène est absorbé, du gaz acide carbonique se produit; il est donc encore indispensable de ménager une ventilation convenable dans ces germoirs. Les *fours à chaux*, pendant la calcination des calcaires, jettent dans l'atmosphère de grandes masses d'acide carbonique. On les éloigne des habitations pour éviter tous les accidents.

Leblanc a analysé l'air de plusieurs mines; il a vu qu'il contenait de 0,8 à 3,9 d'acide carbonique (Poullaouen).

MATÉRIAUX ET PRODUITS DE LA COMBUSTION. — Nous allons étudier maintenant les questions des viciations de l'atmosphère sous la dépendance du chauffage et de l'éclairage. Nous avons (p. 613) indiqué l'importance du chauffage au point de vue de la santé, il nous reste à étudier les principaux combustibles, les appareils de chauffage et les

viciations de l'air qui peuvent résulter de leur emploi. Nous venons d'apprécier l'influence hygiénique du produit principal de la combustion, l'acide carbonique, il nous reste à faire connaître l'action d'un gaz beaucoup plus délétère que lui, l'*oxyde de carbone*, et à indiquer l'action sur l'homme du mélange connu sous le nom de *vapeur de charbon*.

Le *gaz oxyde de carbone* est le plus redoutable des anesthésiques. Un moineau plongé dans une atmosphère contenant 1 pour 100 d'oxyde de carbone, est tué assez rapidement; si on le retire de la cloche aussitôt qu'il tombe, il revient à la vie, mais ne se rétablit qu'après quelques heures. Nysten avait bien constaté que c'était un gaz irrespirable, et qu'il arrachait des cris de douleurs aux animaux dans les veines desquels on l'injectait. Samuel White ne revint des effets de quelques inhalations d'oxyde de carbone qu'après avoir perdu connaissance; des inhalations de gaz oxygène contribuèrent à le rétablir. Son *action sur le sang* est des plus remarquables : il lui communique une couleur rouge rutilante qui persiste. Évidemment il détruit la vitalité des globules du sang.

Vapeur de charbon. — L'action du mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone résultant de la combustion du charbon a été bien étudiée par Leblanc (*Ann. ch. et phys.*, 3e série, t. V, p. 240); il a fait l'analyse d'un mélange d'air ayant déterminé l'asphyxie; il contenait : oxygène, 19,19; azote, 75,62; acide carbonique, 4,61; oxyde de carbone, 0,54; hydrogène carboné, 0,04. Voici la loi hygiénique qu'on peut déduire de ses observations: *Un air confiné asphyxie quand il contient* 3 *à* 4 *pour* 100 *d'acide carbonique et* 1/2 *pour* 100 *d'oxyde de carbone.* C'est évidemment ce dernier gaz qui détermine la mort. Voici deux expériences qui démontrent bien l'action différentielle de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone. On introduit un chien et une bougie dans une atmosphère confinée contenant 20 pour 100 d'acide carbonique; la bougie s'éteint avant que le chien accuse de la souffrance. Si l'on fait la même expérience dans une atmosphère contenant 10 pour 100 d'oxyde de carbone et 10 pour 100 d'acide carbonique, le chien meurt avant que la bougie s'éteigne. Les inspirations de vapeurs de charbon, mêlées à l'air qu'on inhale, si leur quantité est un peu élevée, déterminent de l'anorexie, de la céphalalgie, puis l'asphyxie, la mort, qui est précédée par l'anesthésie. Les individus qui sont asphyxiés par la vapeur de charbon, lorsqu'ils reviennent à la vie, peuvent être atteints de paralysies consécutives à cet empoisonnement. M. H. Bourdon en a rapporté de remarquables exemples dans sa thèse (1843), et M. Leudet, dans les *Archives de médecine*. Ce n'est pas une simple faiblesse qu'on note, mais de véritables paralysies souvent bornées à la moitié du corps ou à un seul membre. Ces paralysies me paraissent

être déterminées par des embolies qui ont pour cause l'accumulation dans les petits vaisseaux de globules sanguins privés de vie. Ce qui semble démontrer que cette paralysie est bien déterminée par des arrêts de circulation, c'est qu'elle revêt souvent la forme progressive avec ramollissement suivi de mort. C'est donc une très grave maladie que la paralysie qui succède à l'asphyxie par la vapeur de charbon. Reconnaissons cependant que tous les asphyxiés ne sont pas atteints de paralysie et que cet accident est une exception.

Les inhalations de vapeur de charbon, en quantité insuffisante pour provoquer l'asphyxie, mais renouvelées chaque jour pendant longtemps, peuvent déterminer à la longue plusieurs dérangements de santé. D'abord une céphalalgie habituelle, une grande pâleur, une prédisposition évidente à la chlorose. Dans ces conditions, les matières excrémentitielles sont souvent noires. Cette couleur tient à la destruction partielle ou au renouvellement trop rapide des globules du sang. Les dragistes, les cuisinières, les blanchisseuses, présentent souvent ces modifications de la santé. Les poèles sur chauffés, les chaufferettes alimentées par la braise, contribuent à répandre dans des espaces confinés de l'oxyde de carbone qui devient nuisible dès que la proportion, dans une atmosphère limitée, dépasse certaines quantités.

Je regarde l'inhalation continue de faibles doses de vapeur de charbon comme prédisposant au rhumatisme noueux, qu'on a voulu rapprocher de la goutte, mais qui s'en distingue par son étiologie.

Combustibles. — On emploie des combustibles de nature diverse. Dans certaines localités dépourvues de bois et de houille, on utilise, pour produire de la chaleur, les excréments des animaux; mais le plus souvent on a recours à des combustibles minéraux ou végétaux. Exceptionnellement on se sert de pétrole, d'huile de schistes, de gaz de l'éclairage ou de gaz *oxyde de carbone*, dont Ebelmen et Jaumaire proposèrent l'emploi dans les travaux de mine. On trouve des combustibles minéraux dans divers groupes de terrains : dans les terrains de transition anthracifère, l'*anthracite;* dans le terrain houiller et dans les marnes irisées, la *houille;* dans la craie, les *lignites*, et la *tourbe* dans les terrains d'alluvion.

La *houille* présente un grand nombre de variétés. Disons un mot des *houilles fumeuses* et des *houilles à feu grisou*, parce que des questions d'hygiène publique importantes se rapportent à ces deux combustibles. Les houilles qui produisent, lorsqu'on les emploie, d'abondantes fumées, donnent plus de chaleur, à poids égal, que les houilles moins fumeuses, mais elles ont l'inconvénient de répandre dans les villes des torrents de fumée qui entraînent des particules noires qui s'introduisent dans les habitations et qui donnent aux édifices et aux maisons particulières un aspect désagréable de vétusté. Pour ces

raisons, les conseils d'hygiène prescrivent aux usiniers de construire des cheminées dépassant de plusieurs mètres les toitures des habitations voisines. On leur prescrit encore de brûler la fumée. Ce résultat s'obtient à l'aide de plusieurs espèces d'*appareils fumivores*, qui doivent réaliser le problème de faire repasser toutes les fumées à travers de la houille incandescente. Mon ami M. Combes a, dans une instruction adoptée par le Conseil de salubrité de la Seine, démontré que ce but pouvait être atteint par plusieurs dispositifs d'appareil. Malgré toutes ces prescriptions, on constate souvent que des quantités énormes de fumées noires se déversent dans l'atmosphère d'un grand nombre de cheminées de fabrique.

Les *houilles à feu grisou* sont beaucoup plus à redouter ; leur exploitation est chaque année la cause de terribles explosions qui causent la mort d'un grand nombre d'ouvriers. Ces houilles font souvent entendre un craquement spécial, pendant qu'elles dégagent spontanément du *gaz hydrogène protocarboné*. Un dixième de volume de ce gaz répandu dans l'atmosphère des galeries des mines suffit pour provoquer d'effroyables explosions, si l'on pénètre dans ces galeries avec des lumières. On prescrit absolument l'emploi de la *lampe de Davy*, qui permet de s'éclairer en évitant l'inflammation du gaz détonant ; malgré cet ingénieux appareil, les accidents se renouvellent trop souvent dans les mines de houille; une ventilation bien réglée est le moyen le plus efficace pour les éviter. Se fondant sur la légèreté du gaz hydrogène protocarboné, qui est de 0,555, Chuard avait imaginé un appareil à sonneries qui fonctionnait quand la densité de l'air de la mine était voisine de celle du mélange détonant.

Le *coke* est un combustible économique (voy. p. 547), il possède le précieux avantage de brûler sans produire de fumée, c'est pour cela qu'on en prescrit l'emploi exclusif aux usiniers établis dans les grandes villes, qui ne peuvent élever leurs cheminées à une hauteur suffisante. Le coke présente le grave inconvénient de ne point vous avertir par l'odeur quand les produits de sa combustion (acide carbonique, oxyde de carbone) sont répandus dans un espace confiné. Nous allons revenir sur cette question en parlant des appareils de chauffage. On fabrique des *briquettes* avec des débris de *houille* ou de *tourbe* carbonisée.

Les *différents bois* sont de précieux agents de chauffage. On distingue les bois durs et les bois blancs. Ces derniers sont moins estimés, parce qu'ils disparaissent plus rapidement dans les foyers. A tous égards les bois secs sont préférables aux bois qui retiennent encore leur eau de végétation. Mon ami M. Balaschoff a exposé dans un bon travail les avantages du bois torréfié dans l'exploitation des mines de fer.

Le *charbon de bois* est très usité, sinon pour le chauffage, au moins pour une foule d'industries qui réclament l'emploi de la chaleur et pour

la préparation des aliments. Quand on le fabrique en forêts, on obtient en moyenne en charbon 16 à 17 p. 100 des bois employés. Mollerat a opéré la carbonisation du bois en vase clos. De grands établissements se livrent aujourd'hui à cette fabrication. On obtient comme produits secondaires de l'acide acétique ou vinaigre de bois (voy. p. 288). Le *charbon de Paris* a été préparé par Popelin-Ducarre, en soumettant en vase clos un aggloméré dans lequel interviennent des débris de houille, de végétaux et du goudron. Il ne donne pas plus de fumée que la *braise de boulanger*, qui est du charbon léger de bouleau ou de pin; mais ces deux combustibles offrent les dangers de leur perfection. On n'est point averti, ni par l'odeur ni par la fumée, qu'une atmosphère confinée où ils brûlent est devenu dangereuse à respirer.

Les *magasins de charbon* doivent être, autant que possible, clos, couverts et isolés des habitations voisines. Ils sont incommodes au point de vue des poussières, de l'encombrement de lourdes voitures et dangereux pour les chances d'incendie. On a noté de temps à autre des cas d'inflammations spontanées de matières combustibles. Duhamel a cité un exemple d'inflammation de la houille, et Robin celle de laines grasses dans des magasins à Essonne. Le gaz oxygène est condensé dans les pores comme dans la mousse de platine du briquet chimique.

Appareils de chauffage. — Voici les principales conditions que les appareils de chauffage doivent remplir : 1° donner une chaleur suffisante, et autant que possible, économique; 2° pourvoir à l'élimination des gaz ou vapeurs nuisibles ou incommodes et au renouvellement d'un air pur. La première question qui se présente est celle du degré moyen de température qu'on peut adopter, pour un homme au repos, dans un espace confiné. Ce degré ne peut être fixé d'une manière absolue; on doit établir ses limites entre 12 à 18 degrés centigrades. Quant au point précis, il varie, d'une part, selon l'intensité du froid extérieur et le degré d'humidité, et d'une autre, selon la constitution, le tempérament et l'âge des sujets. Les individus à constitution faible, à tempérament lymphatique, les enfants, les vieillards, les convalescents, ont besoin d'une chaleur artificielle plus forte; il en est de même des individus à profession sédentaire et qui séjournent constamment dans le même local sans se livrer à aucun exercice.

Rappelons les principales maladies qui marchent à la suite de l'insuffisance de la chaleur quand on n'en produit point par l'exercice : les phlegmasies aiguës et chroniques des organes de la respiration; les affections rhumatismales, l'aggravation de toutes les maladies qui surviennent chez les vieillards, pour lesquels la température froide est si pernicieuse (voy. p. 613).

Les appareils de chauffage les plus simples sont les *réchauds*, les *bra-*

seros, les *chauffrettes*, les *poêles parisiens sans tuyau* de dégagement des produits de la combustion. Ces procédés de chauffage sont mis en usage dans les pays chauds, comme en Espagne; les pièces, qui sont imparfaitement closes, permettent un facile renouvellement de l'air. Ils sont employés dans les pays à température très basse (chez les Esquimaux), dans le but de ne point laisser perdre de chaleur, qui dans ces contrées est si précieuse pendant les hivers rigoureux. Le grave inconvénient de ces modes de chauffage, c'est de ne point éliminer d'un espace confiné le mélange si dangereux d'oxyde de carbone et d'acide carbonique. Les industries principales qui emploient des braseros, sont : les fabricants de cierge, les hongroyeurs, les dragistes, les cuisiniers, les blanchisseuses. Les vieilles femmes aux pieds refroidis qui préfèrent la chaufferette au chauffe-pieds rempli d'eau chaude, inhalent aussi de très petites doses, mais trop souvent renouvelées, de vapeurs de charbon.

Considérations générales sur les appareils de chauffage compliqués. — Il importe, dans l'établissement de ces appareils, de les isoler, de les éloigner suffisamment des poutres et des solives. On a constaté de nombreux exemples d'incendies latentes, d'éboulements inopinés, d'asphyxies déterminées par la lente inflammation de poutres ou solives trop rapprochées des foyers. Il importe d'assurer l'élimination des gaz et produits nuisibles sans dommages pour le consommateur et sans danger pour le voisin. Par suite de fissures dans les tuyaux ou cheminées de dégagement, par renversement dans le sens des courants par des inégalités de température dans diverses pièces, on a vu des exemples d'asphyxie et de nombreux inconvénients produits par les fumées dans des dèces où il n'existait pas de feu. Dans le poêle *mobile américain* le tirage est rendu très faible; la combustion du coke se faisant de bas en haut, l'acide carbonique, forcé de traverser une colonne enflammée, se transforme partiellement en oxyde de carbone; quand ces gaz se répandent dans un espace confiné, ils peuvent déterminer l'asphyxie. (Boutmy, *Annale d'hygiène*, juin 1880.)

Poêles. — Ces appareils bien construits utilisent une grande partie de la chaleur produite, mais ils dessèchent l'air et produisent de l'odeur par la destruction des matières organiques qui adhèrent à l'extérieur des parties surchauffées. Les clefs adaptées pour intercepter les courants d'air et pour conserver la chaleur, ont souvent transformés les poêles en véritables braseros, avec tous leurs inconvénients. J'ai constaté des cas d'asphyxie suivis de mort qui n'avaient pas d'autres causes.

Perméabilité de la fonte chauffée par les gaz. — Le docteur Carret, chirurgien en chef à l'hôpital de Chambéry, a attribué des épidémies spéciales au chauffage par des poêles en fonte; il a constaté l'existence de l'oxyde de carbone dans des espaces confinés chauffés avec ces poêles.

Graham avait découvert la propriété du fer de condenser l'oxyde de carbone. Henri Sainte-Claire Deville et Troost ont trouvé que l'air qui circule autour d'un poêle en fonte fortement chauffé renferme des quantités notables d'oxyde de carbone et d'hydrogène, ce qui s'explique par la perméabilité des gaz reconnue par eux au fer *porté à une haute température*.

Cet oxyde de carbone, avec un air trop chaud, explique le malaise qu'on éprouve en demeurant dans une pièce munie de poêles surchauffés : mais il faut une grande réserve pour attribuer à cette cause des épidémies, surtout celles de fièvre typhoïde ; il est mauvais de vouloir trop prouver. M. Coulier, dans un travail consciencieux, a démontré que ces faits avaient été fort exagérés.

Les *cheminées* bien construites, outre qu'elles assurent une ventilation convenable, présentent encore des avantages sur les calorifères ; je les ai énumérés page 613. Les principaux inconvénients sont : la perte de la chaleur, qui peut s'élever, dit-on, aux 9/10, et la fumée qui se répand dans l'habitation. Elle se produit par défaut d'air, par un tirage insuffisant ou mal réglé, par plusieurs foyers communiquant avec la même cheminée. On reçoit souvent ainsi la fumée du voisin. On a beaucoup perfectionné nos cheminées primitives. Rumfort nous a appris à rétrécir l'orifice, à avancer le foyer, à disposer un plan incliné plus favorable pour le tirage. On a fait circuler l'air froid dans des espaces vides ou dans des tubes placés au fond ou sur les côtés du foyer. L'air ainsi échauffé par la fumée et par la chaleur perdue est versé dans la pièce par des bouches de chaleur. Par un dispositif ingénieux, Desarnaux a également utilisé une partie de la chaleur perdue et assuré un renouvellement d'air suffisant. Il a garni le fond du foyer de tubes de fonte rangés comme des tuyaux d'orgue ; ces tubes sont parcourus par de l'air pur pris au dehors, qui est versé dans la pièce à une bonne température. Reconnaissons cependant que, pour un travailleur solitaire, qui aime à tisonner, une cheminée avec un foyer avancé garni de cendres, peut utiliser une bonne partie de la chaleur, si l'on a soin de diriger la fumée, à l'aide des cendres, sur les parties incandescentes du foyer. Avec de la patience, on constitue ainsi un appareil fumivore. J'ai dit un mot des calorifères page 613. J'y reviendrai en traitant de la ventilation.

Éclairage. — La question de l'éclairage embrasse, en hygiène, deux ordres de sujets différents. Le premier comprend tout ce qui se rapporte à l'organe de la vue ; j'en ai parlé (pages 540 et suiv.) ; le second doit traiter des viciations de l'air produites par l'éclairage et des matières très diverses employées pour produire de la lumière. Lorsque la combustion est parfaite, les inconvénients de l'éclairage peuvent se réduire à de l'oxygène absorbé, à de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau

produits en excès. Quand la combustion est imparfaite, il peut se joindre à ces produits de l'oxyde de carbone, des hydrogènes carbonés divers, dont nous apprécierons plus loin l'influence sur la santé. Commençons par étudier les principales matières premières qui interviennent dans l'éclairage.

Suifs.—Les fonderies de suifs et de graisses sont des usines des plus incommodes, par les vapeurs nauséabondes qui émanent de ces ateliers. Ces odeurs proviennent, dans les fonderies à feu nu, de quelques portions des matières grasses en partie décomposées sur des surfaces surchauffées.

La fonte en vase clos avec le concours des acides est encore accompagnée d'odeurs. D'après Bizet, cette odeur modifiée, moins choquante pour l'odorat, acquiert un caractère de nocuité ; elle occasionne aux ouvriers des douleurs thoraciques et un malaise qu'ils évitent en opérant la fonte des suifs dans les vases découverts. Le procédé de Darcet, consistant à introduire par petits morceaux le suif en branche dans une chaudière de cuivre rouge, et de l'y chauffer en contact avec 1 d'acide sulfurique pour 100 d'eau, donne des produits plus blancs et plus fermes, un creton plus facile à sécher, mais il ne supprime pas l'odeur infecte, irritante et diffusible de cette fabrication.

Bougies stéariques. — Industrie d'une grande importance basée sur les découvertes de Chevreul, mais établie pratiquement par Motard et Demilly. Outre la stéarine et l'acide stéarique qui interviennent dans la préparation des bougies, les fabriques de bougie livrent à la consommation la *glycérine* (p. 104), qui aujourd'hui a de nombreuses applications. On prépare ces produits, ou par la saponification, ou par la distillation des corps gras en vases clos. On ajoutait, dit-on, de l'acide arsénieux dans les mèches des bougies, mais aujourd'hui elles n'en renferment plus.

Les *huiles grasses non siccatives* sont très utilement employées pour l'éclairage. La meilleure de toutes est l'*huile de colza épurée* des matières gommeuses ou albuminoïdes en l'agitant bien avec 1/50 d'acide sulfurique et en la décantant quand l'acide s'est séparé par le repos. Cette huile n'est pas fumeuse; elle convient pour les lampes perfectionnées et pour entretenir des veilleuses dans la chambre de malades qui sont mal impressionnés par les odeurs que produisent les huiles fumeuses.

Lampes. — Ce fut une utile invention que celle d'Argant, en 1784, d'avoir établi une lampe à double courant, et de bons perfectionnements, ceux de Carcel, qui supprima le réservoir supérieur par un mécanisme d'horlogerie, et celui qui a été réalisé par la lampe modérateur de Franchot, excellent appareil d'un mécanisme très simple et d'un prix peu élevé.

Huiles minérales. Pétrole. — Les huiles minérales et le pétrole se recommandent par leur bas prix et par la beauté de la lumière que leur combustion produit dans des appareils bien choisis.

On a obtenu divers liquides d'éclairage en mélangeant les huiles de naphte, de térébenthine, de goudron, de gaz, etc., avec l'alcool, le méthylène (esprit de bois), l'éther (gaz liquide, hydrogène liquide, gazogène). Mais ces liquides sont si volatils, si inflammables, que le danger d'incendie accompagne leur emploi ; si l'on renverse la lampe, l'appartement est infecté pour vingt-quatre heures par l'odeur de l'huile essentielle.

Quand les appareils qui servent à brûler les huiles minérales sont imparfaits, les résidus de la combustion contiennent des vapeurs pyrogénées qui déterminent de la céphalalgie.

Les *pétroles d'Amérique* viennent au premier rang des huiles minérales par l'importance de leur consommation ; ils sont devenus depuis vingt ans l'objet d'un commerce considérable. Les sources les plus abondantes sont à Titusville en Pensylvanie, à Mecca, dans le comté de Trumbull, quatre puits forés à Eniskiken au Canada, à écoulement continu, fournissent 5808 hectolitres en vingt-quatre heures. Quelle est l'origine de cette immense quantité d'hydrogènes carbonés ? Proviennent-ils de phénomènes métamorphiques et sont-ils des produits de la distillation de végétaux enfouis ? Cela est peu probable ; la houille ne donne pas les mêmes composés à la distillation ; elle fournit de la benzine ou de l'acide phénique, suivant la température, de l'ammoniaque, des hydrogènes carbonés différents de ceux du pétrole. Voici, d'après Cahours, la *composition du pétrole d'Amérique :*

Gaz des marais	C^4H^4
Hydrure de butyle	C^8H^{10}
— d'amyle	$C^{10}H^{12}$
Gaz des marais	$C^2H^4 = C^2H^3 + H$,

qui se trouve mêlé à :

Hydrure de butyle	$C^8H^{10} = 2C^4H^4 + 2H$ gaz dense.
— d'amyle	$C^{10}H^{12}$
— d'hexyle	$C^{12}H^{14}$
— d'heptyle	$C^{14}H^{16}$
— d'octyle	$C^{16}H^{18}$
— de nonyle	$C^{18}H^{20}$
— de décyle	$C^{20}H^{22}$
— de undécyle	22 24
— de duodécyle	24 26
— de tridécyle	26 28
— de tétradécyle	28 30
— de pentadécyle	30 32

Le *pétrole brut* est composé, comme on le voit, de divers hydrogènes carbonés, les uns gazeux (gaz des marais, hydrures de méthyle, hydrure de butyle ; l'hydrure d'amyle est le plus léger des liquides) ; sa densité est de 0,6385, il bout à + 30 degrés ; sa vapeur est très inflammable. L'hy-

drure d'hexyle est le liquide le plus abondant, sa densité est de 0,669, il bout à 68 degrés ; l'hydrure d'hexadécyle bout à 286 degrés. La principale cause de dangers que présente le pétrole brut, c'est d'être formé par un mélange liquide tenant des carbures d'hydrogène gazeux en dissolution, qui se volatilisent spontanément, quand la température s'élève ; car le pouvoir dissolvant des liquides diminue, et les hydrogènes carbonés très volatils donnent également des vapeurs. Si ces gaz et vapeurs hydrogénés se mélangent avec l'air, ils constituent des mélanges détonants, origine d'un grand nombre de catastrophes. Les précautions à prendre pour diminuer les chances d'incendie, sont les suivantes : 1° Employer exclusivement du pétrole rectifié d'une densité de 0,78 à 0,80, ne contenant que des hydrogènes carbonés liquides, ayant un degré de volatilisation uniforme, afin d'éviter le mélange de gaz dissous et de liquides bouillants à une basse température : on reconnaît les mélanges dangereux, parce qu'ils s'enflamment lorsqu'on en approche une allumette ; 2° se servir de lampes empêchant la volatilisation du liquide et son mélange avec l'air ; 3° enfermer le pétrole à livrer à la consommation dans des vases métalliques de la capacité d'un litre.

Le *transport* et l'*emmagasinage du pétrole* présentent toujours des dangers. Les grands dépôts doivent être établis dans des locaux parfaitement isolés, éloignés des habitations, avec un dispositif tel que, si par un événement imprévu de grandes masses de pétrole s'écoulent, elles puissent se réunir dans une cavité de dimension suffisante pratiquée dans les parties déclives des magasins, afin d'éviter tout écoulement de pétrole au dehors. H. Sainte-Claire Deville a signalé l'extrême dilatabilité des huiles minérales sous l'influence de la chaleur. Cette circonstance ajoute encore au danger du transport et de la manutention de ces produits ; mais telles sont aujourd'hui la multiplicité et l'importance de leurs usages domestiques et industriels, telle est l'extension de leur application à l'éclairage par le perfectionnement récent des appareils de combustion, qu'à peine connus en 1858, leur production, en 1866, avait atteint 2 025 000 000 de litres, et leur exportation 1 105 343 841, et il y avait en cours de forage 255 nouveaux puits (1).

Les *produits légers du pétrole* ont reçu quelques applications : les plus volatils ont été employés à l'aide d'appareils pulvérisateurs pour produire l'anesthésie locale. On a remplacé encore une partie de l'essence de térébenthine dans les travaux de peinture par des pétroles légers. Les pétroles très denses ont été mêlés aux huiles grasses à brûler.

Gaz de l'éclairage (gaz Lith). — Les premiers becs de gaz furent alimentés par des produits naturels. La combustion de ce gaz, qui se dégageait spontanément, dirigé dans un tube, dura deux ans neuf mois sans

(1) Daubrée, *Rapport sur l'Exposition universelle de* 1862.

faiblir dans les houillères de Whitehaven, dans le Comberland. Dans les houillères situées à de grandes profondeurs, des phénomènes métamorphiques donnèrent probablement à ce dégagement une apparence spontanée. Dolsenius, en 1686, Volta, en 1777, firent des essais de lampes alimentées avec le gaz hydrogène. Mais les premières tentatives vraiment pratiques on les doit à Philippe Lebon, qui produisit du gaz en chauffant en vase clos du bois, de la houille, de l'huile. Il donna à son appareil le nom de *thermo-lampe.* Il espérait l'employer non seulement pour l'éclairage, mais encore pour chauffer et produire de la force. Il éclaira l'hôtel de Bourgogne, rue Saint-Dominique. Il ne fut pas encouragé comme il le méritait, et mourut dans la misère. Murdoc Wat, en 1802, régularisa et rendit d'une application courante et facile la découverte de Philippe Lebon. On prépara le gaz de l'éclairage avec des schistes, des résines, des huiles, mais surtout et presque exclusivement avec la houille. Il résulte de calculs précis, dus à Péclet, que la lumière des bougies de cire est seize fois plus chère que celle du gaz; qu'il présente une économie de moitié sur l'éclairage à l'huile, et des deux tiers sur celui au suif.

Le *gaz de l'éclairage parisien*, préparé avec des houilles à benzine, contient de l'hydrogène, du formène, divers hydrogènes carbonés, de l'azote, de l'oxyde de carbone, du sulfure de carbone, de l'hydrogène sulfuré, de l'ammoniaque, etc. Selon M. Berthelot (*Ann. chim. et phys.*, février 1877), la partie qui constitue la plus grande fraction de la portion éclairante du gaz parisien absorbable par le brome serait composée à peu près de la manière suivante, pour 1 million de volumes :

Benzine en vapeur	$C^{12}H^{6}$		3000	à	3500
Acétylène	$C^{4}H^{2}$		1000		environ.
Éthylène	$C^{4}H^{4}$		1000	à	2000
Propylène	$C^{6}H^{6}$	2,5			
Allylène	$C^{6}H^{4}$	8			
Butylène et analogues	$C^{8}H^{8}$	traces			
Crotonylène	$C^{6}H^{6}$	31			
Térène	$C^{10}H^{8}$	42	181		
Carbures identiques aux précédents ou dissemblables, mais transformés en polymères presque fixes, estimés, d'après le poids des polymères, à		83			
Dyacétylène et carbures analogues estimés de même à		15			

Le pouvoir éclairant du gaz est proportionnel à la quantité de charbon que contiennent les hydrogènes carbonés. Celui qui est fourni par les huiles chauffées en vase clos renferme beaucoup d'hydrogène bicarboné. Pour *purifier le gaz de la houille*, on conduit le mélange gazeux résultant de la calcination de la houille dans de grandes cornues, au travers d'un tube froid dans lequel il abandonne le goudron qu'il tenait

en suspension; on le fait passer ensuite par plusieurs lits de chaux hydratée pour lui enlever les acides sulfhydrique et carbonique et d'autres acides volatils; enfin, amené à travers l'eau dans le gazomètre, il y perd un peu de sulfure de carbone, de sulfhydrate d'ammoniaque et de l'huile pyrogénée, qui communiquent à ce liquide une extrême fétidité.

Les gazomètres servent à emmagasiner le gaz et à lui donner, pendant la consommation, une pression régulière dont dépend l'uniformité de l'éclairage; ils représentent des cylindres ou de grandes cloches de tôle renversées dans des cuves de maçonnerie hydraulique et remplies d'eau; des contre-poids font équilibre au poids des gazomètres, et ne leur en laissent que la quantité nécessaire à la pression qui règle la marche du gaz vers les becs. Un compteur, placé à l'entrée du gaz, dans le gazomètre, indique à tout instant les résultats de la fabrication; un autre compteur, fixé à la sortie, constate la dépense. Cette sortie est réglée par l'ouverture de valves ou disques de fonte placés entre deux coulisses et qui se meuvent à l'aide d'une crémaillère. Sous une pression de 40 millimètres d'eau, le gaz, chassé des gazomètres, parcourt les tuyaux de conduites de fonte avec une vitesse de 26 mètres par seconde; il fait effort contre leurs parois avec une intensité proportionnelle aux résistances qu'il éprouve dans la série des tuyaux, pour en sortir par les orifices de plus petit diamètre. C'est presque toujours au point de jonction des tuyaux que s'opèrent les fuites de gaz: la perte de gaz qu'elles occasionnent était évaluée annuellement à 25 pour 100, mais, grâce aux soins dans la confection et l'ajutage des tuyaux, elle tend à diminuer.

Nous nous occuperons de la distribution du gaz en traitant des altérations du sol des villes populeuses. Les *usines à gaz* doivent être isolées des habitations et autant que possible situées hors des villes. Ce sont des établissements rangés dans la première classe. Ils sont incommodes et dangereux par les explosions, incendies, par les odeurs, les poussières et par les produits annexes, sels ammoniacaux, goudron, benzine et ses dérivés, par les eaux, résidus, etc. Les produits annexes de la fabrication du gaz ont aujourd'hui une grande importance (voy. p. 547).

Au point de vue de l'hygiène, deux ordres de dangers différents se sont manifestés par suite de l'emploi général du gaz de l'éclairage : 1° incendies et détonations; 2° asphyxie ou dérangements de santé.

Pouvoir détonant. — Le gaz de l'éclairage, mélangé à l'air, devient explosible, et occasionne des accidents aussi graves que nombreux. D'après Devergie, le gaz détone aussitôt qu'il constitue la onzième partie de l'air dans lequel est placé un corps en combustion.

A cette dose du gaz la détonation est faible; quand l'air en contient 1/5, la détonation est forte. Il faut s'empresser d'éteindre les corps en combustion quand on pénètre dans une pièce où l'odeur du gaz est très sensible, et recouvrir pour les recherches à la lampe de Davy.

Asphyxie et dérangements de santé. — Le gaz de l'éclairage pur asphyxie un lapin en vingt-cinq secondes; 1/8 de gaz tue un chien en dix-huit minutes. Tourdes a donné une excellente relation de cinq cas de mort par inhalation de gaz de l'éclairage. Il résume ainsi les symptômes éprouvés : 1° invasion insidieuse, prodromes d'une durée variable; 2° céphalalgie, vertiges; 3° nausées, vomissements; 4° troubles des facultés intellectuelles, perte absolue de connaissance; 5° affaiblissement général, résolution des forces, paralysie partielle, convulsions; 6° phénomènes d'asphyxie apparaissant avec lenteur, mais complets et prédominants dans les derniers moments de la vie.

Tous les gaz et vapeurs contenus dans le gaz de l'éclairage sont dangereux; mais le plus à redouter de beaucoup est le *gaz oxyde de carbone.* Les personnes qui résident forcément dans des lieux largement éclairés au gaz se plaignent de dyspnée, d'étouffement, de chaleur âcre à la gorge, d'une titillation au pharynx, qui provoque une toux sèche et fatigante. Les sujets à poitrine irritable, à prédisposition tuberculeuse, s'accommodent le moins de cette atmosphère, et finissent par n'y pouvoir rester (Briquet).

Je regarde ces appréciations comme un peu pessimistes. Il faut reconnaître que dans des espaces clos l'éclairage par le gaz, quand il est exagéré, peut devenir nuisible; par la diminution dans la quantité de gaz oxygène, et par une grande élévation de température. Les personnes qui séjournent habituellement dans des pièces éclairées par le gaz, et non convenablement ventilées, sont généralement pâles et prédisposées à l'anémie. Je proscris ce mode d'éclairage des dortoirs, et autant que possible des salles d'étude. Il est très convenable dans les réfectoires, les salles de récréation, et partout dans les espaces libres.

Je regarde comme très utile l'odeur si pénétrante et si désagréable dont on se plaint : elle nous avertit de l'existence des fuites, et prévient ainsi les dangers d'explosion ou d'asphyxie. On avait beaucoup vanté un gaz d'éclairage obtenu en faisant passer de l'eau en vapeur sur du charbon surchauffé contenu dans de grands tubes métalliques. Ce gaz est dépourvu d'odeur et renferme beaucoup de gaz oxyde de carbone si éminemment dangereux.

Action des plantes sur l'atmosphère. Odeurs. — Les feuilles des végétaux exposées au soleil dégagent de l'oxygène provenant de la décomposition de l'acide carbonique. Les feuilles des végétaux aquatiques dégagent de l'oxygène, de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone.

Les feuilles, dans l'obscurité, dégagent de l'acide carbonique; en grandes masses, elles peuvent donc contribuer à vicier l'air d'un espace confiné.

Les *fleurs* vicient l'air d'une double façon : elles absorbent le gaz oxygène, dégagent de l'acide carbonique et bien souvent émanent des essences ou des parfums, qui ont une action puissante sur le système nerveux. Un air ainsi modifié détermine de la céphalalgie, des syncopes et même peut causer l'asphyxie. D'où le précepte de ne point conserver la nuit des fleurs dans les chambres à coucher.

Les *odeurs* sont des particules matérielles d'une merveilleuse ténuité; pour le prouver, on ne peut donner un meilleur exemple que celui du musc, une quantité des plus faibles suffit pour influencer l'atmosphère pendant un temps relativement long. Ce sont bien des particules matérielles qui déterminent ces sensations. On peut les emprisonner dans un vase, les dissoudre dans les liquides. Ces particules sont transportées par les courants d'air. L'olfaction s'effectue par le passage de l'air parfumé dans les fosses nasales. La manifestation de l'odeur coïncide avec une modification chimique des particules matérielles qui produisent la sensation. L'habitude modifie nos impressions. Boyer, vivant dans les amphithéâtres d'anatomie, préférait l'odeur des cadavres à celle de la rose.

Le sens de l'odorat est émoussé quand on vit dans une atmosphère parfumée en excès; le maréchal de Richelieu abusait tellement des parfums, que ses visiteurs étaient souvent menacés de syncope. Un parfumeur qui travaillait habituellement dans une atmosphère musquée, m'a assuré que cette continuité d'inhalation était pour lui l'occasion d'accès de fièvre intermittente.

Les odeurs agréables répandues en juste mesure dans l'atmosphère, non seulement charment certaines natures, mais elles stimulent utilement le système nerveux. Au point de vue des odeurs, il est de remarquables idiosyncrasies. Marigue et Odier rapportent l'observation d'une jeune fille que l'odeur du musc rendait aphone. Cloquet et Orfila ont vu une femme chez laquelle l'odeur, bien inoffensive habituellement, d'une décoction de lin déterminait des syncopes. J'ai connu deux personnes, l'une, qui avait horreur de l'odeur de l'eau de fleur d'oranger, et l'autre, ce qui se comprenait mieux, de la poudre d'ipécacuanha. Il y a, je le sais, beaucoup d'exagération dans bon nombre de ces histoires. Capellini rapporte que l'odeur de la rose agissait si puissamment sur une dame, que cette influence suffisait pour déterminer une syncope. Elle reçut une visiteuse qui portait à sa ceinture la fleur défendue. La syncope ne tarda pas à se déclarer, et cependant la rose était artificielle.

MÉTAUX ET COMPOSÉS INORGANIQUES NUISIBLES QUI INTERVIENNENT DANS DES PRODUITS D'UN USAGE HABITUEL (1). — Nous commencerons notre étude par le plomb et ses composés les plus employés.

PLOMB ET SES COMPOSÉS LES PLUS EMPLOYÉS. — Le plomb intéresse l'hygiène publique lorsqu'il s'agit de protéger la santé des ouvriers qui travaillent dans les fabriques où interviennent ses composés; il intéresse l'hygiène privée parce que chaque jour on peut le rencontrer soit dans les matières alimentaires, soit dans divers produits usuels (2).

Le plomb, dans ses combinaisons, ne possède au premier abord aucun caractère qui prévienne contre lui; pas d'odeur, une saveur peu prononcée, et qui, dans les combinaisons solubles, se rapproche à certains égards de la saveur sucrée. Ces préparations, prises à l'intérieur, d'un seul coup, même à dose élevée, ne déterminent pas ces accidents de douleurs, de vomissements, de diarrhées, que causent plusieurs poisons moins redoutables. Mais, absorbées chaque jour en dose infiniment petite, elles produisent des dérangements de santé très graves. Les accidents de

(1) Ce sujet, à peu près tel que je l'envisage, a été traité au Congrès d'hygiène de 1878. On peut consulter avec grand profit la discussion et surtout l'excellent rapport de Gubler et Napias ayant pour titre : *Des moyens de diminuer les dangers qui résultent pour les travailleurs des différentes industries de l'emploi de substances minérales toxiques, mercure, plomb, arsenic, etc.; essais tentés pour les remplacer définitivement par des substances inoffensives* (*Congrès international d'hygiène*, 1878, p. 598).

(2) A. Lefebvre, *Plusieurs mémoires sur l'intoxication saturnine, cause de la colique sèche*, 1 vol. in-8°, 1859. — *Cuisine et appareils distillatoires dans la marine* (*Annales d'hygiène*, avril 1862). — Combes, *Rapport sur la fabrication de la céruse en France, au point de vue de la santé des ouvriers* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIV, 1849, p. 575). — Brachet. *Traité pratique de la colique de plomb*. Paris, 1850, in-8. — Coulier. *Question de la céruse et du blanc de zinc*; Paris, 1852, in-8. — A. Tardieu. *Sur la suppression de la fabrication et de l'emploi de la céruse* (*Moniteur des hôpitaux*, 1853). — V. Thibault, *Affections saturnines chez les dessinateurs en broderie, les ouvrières en dentelles* (*Annales d'hygiène*, 1856). — Paul. *Sur certaines maladies saturnines* (*Thèses de Paris*, 1861). — Archambault, *Empoisonnement saturnin par poussière de cristal chez les ouvriers travaillant à la contre-oxydation du fer* (*Arch. méd.*, 1861). — Duchesne, *Colique de plomb des ouvriers émailleurs en fer* (*Annales d'hygiène*, 1861). — Beaugrand, *Accidents saturnins chez les ouvriers fabriquant des étiquettes vitrif.* (*Gazette des hôpitaux*, 1862). — Dumesnil, *Accidents saturnins chez les ouvriers travaillant le verre mousseline* (*Thèses de Paris*, 1864). — Gallard, *Verre mousseline* (*Annales d'hygiène*, janvier 1866). — Layet, (*Fabrication du minium*. (*Gaz. Hebdom. de Bordeaux*, 18 septembre 1880.)

Didierjean, *Le lait comme préservatif des affections saturnines*, in *Gaz. hebd.*, 1870. — *Recherche du plomb dans l'encéphale d'un ouvrier étameur*, in *Gaz. méd.*, 1re sér., t. III, 1874. — Lancereaux (E.), *Note sur l'intoxication saturnine déterminée par la fabrication du cordon-briquet ou mèche-briquet*, in *Ann. d'hyg.*, 2e série, t. XLIV, 1875. — Napias et Gubler, *Moyen de combattre l'intoxication plombique par le persulfure de fer hydraté*, (*Congrès d'hygiène*, 1878, *rapport* 60). — Bouchardat et Sandras *Annuaire de thérap.*, 1847. — *Fabrication du verre mousseline* (rapport fait au Conseil de salubrité par une commission composée de MM. Combes, Bouchardat et Poggiale, rapporteur). — J. Renaud, *De l'intoxication saturnine chronique*, 1875. — *Action de l'iodure de potassium sur l'élimination du plomb par l'urine chez les saturnins*, par M. Gabriel Pouchet (*Archives de physiologie*, 1880).

l'empoisonnement par le plomb sont d'autant plus à craindre qu'ils se sont produits plus lentement. C'est un métal dont on ne se défie pas, et qui est traître au premier chef.

Les préparations de plomb solubles *sont absorbées* souvent sans modifications. Les composés insolubles, sous l'influence des acides, des chlorures alcalins, du chlorure d'ammonium surtout, des nitrates, des lactates, se dissolvent assez facilement en général. Leurs voies d'absorption sont principalement l'appareil digestif; quelquefois elles sont inhalées avec l'air qu'on respire, et, dans certains cas exceptionnels, la peau elle-même peut en absorber des traces. Les *voies d'élimination* sont d'abord, le tube digestif avec les matières fécales ; puis les reins ; on les retrouve dans les urines. La peau en élimine de petites quantités, elle noircit lorsqu'un saturnin prend un bain sulfureux. Les organes d'élimination sont troublés dans leurs fonctions par l'action de ces composés. Du côté du foie, on note l'ictère saturnin ; du côté du rein, l'albuminurie, et du côté de la peau, l'anesthésie. Les composés de plomb s'accumulent dans le foie, dans les intestins, dans la rate et aussi dans le cerveau. Lorsqu'on veut rechercher ce métal dans l'économie, on détruit les organes en les chauffant avec un excès d'acide azotique. Le plomb reste dans les liquides à l'état d'azotate de plomb ; on les neutralise et l'on reconnaît la présence du métal à l'aide des réactions suivantes : l'hydrogène sulfuré donne un précipité noir; le sulfate de soude un précipité blanc ; le chromate de potasse et l'iodure de potassium des précipités jaunes.

Selon Mayencon et Bergeret de Saint-Léger, l'hydrogène sulfuré n'est pas un réactif suffisant pour déceler de petites quantités de plomb, le sulfure de plomb étant légèrement soluble dans un excès HS; on s'en assure en faisant passer le courant d'une pile dans cette dissolution filtrée, le fil de platine représentant l'électrode négative se voile par le dépôt du plomb. Ce fil voilé, exposé au chlore gazeux, le chlorure formé est détaché sur du papier sans colle imbibé d'une solution d'iodure de potassium, on observe la coloration jaune de l'iodure de plomb.

Historique. — Les travaux les plus importants se rapportant à l'intoxication saturnine sont le *Traité* de Mérat, la *Thèse* de Grisolle, l'ouvrage de Tanquerel des Planches, les *Mémoires* de Lefebvre, la *thèse* de C. Paul.

Accidents saturnins. — L'empoisonnement primitif se reconnaît aux caractères suivants : les gencives présentent un *liséré violacé*, au collet des dents canines et incisives. Grisolle l'attribue à l'hydrogène sulfuré provenant de la décomposition des aliments agissant sur les composés de plomb. La peau présente une teinte grisâtre spéciale sous la dépendance de l'ictère saturnin. L'excrétion de l'urine est irrégulière : elle contient quelquefois de l'albumine, comme l'a vu Ollivier. La *colique*

est le symptôme le plus fréquent de l'intoxication saturnine; on l'observe 13 fois sur 14. Elle s'accompagne de constipation, de douleurs intenses, avec rétraction des muscles abdominaux sur la colonne vertébrale. L'*arthalgie* des membres inférieurs se rencontre 8 fois sur 14. La paralysie du mouvement 2 fois sur 14, siégeant plutôt aux membres supérieurs. L'*anesthésie* est encore relativement assez fréquente ; puis mentionnons en dernière ligne des phénomènes nerveux très redoutables confondus sous le nom d'*encéphalopathie*, qui consistent en exaltation de la sensibilité générale ou spéciale, en troubles des mouvements volontaires, que l'épilepsie et la folie viennent souvent compliquer. Quand l'intoxication saturnine est parvenue à ce point, le pronostic est des plus graves, et les morts subites déterminées par l'urémie (causée elle-même par les dérangements fonctionnels des reins) sont loin d'être rares. Il faut, dans ces cas, faire d'incessants efforts pour éliminer le plomb de l'économie. L'administration de l'iodure de potassium, du sulfure de fer hydraté et les bains sulfureux sont les moyens les plus rationnels et les plus efficaces (voy. Bouchardat, *Mat. médic.*, t. II, p. 657).

Ajoutons (voy. *Annuaire thérap.*, 1870, p. 254) que l'intoxication saturnine lente favorise l'évolution de la goutte, par les troubles qu'elle détermine dans les fonctions des reins.

Beau prétendait qu'il y avait antagonisme entre l'intoxication saturnine et la phthisie, mais la statistique montre que cet antagonisme n'existe pas.

Voici les *conditions qui rendent plus redoutable l'ingestion de petites doses de préparations plombiques* : 1° La continuité de l'administration ; 2° l'excitation répétée du système nerveux par : alcooliques, tabac, abus vénériens, etc. ; 3° la misère physiologique ; 4° une alimentation insuffisante; 5° la constipation habituelle; 6° l'habitation dans les pays chauds ; 7° insouciance et négligence des soins de propreté ; 8° reins déjà atteints par la polyurique ; 9° l'état embryonnaire, comme Paul l'a prouvé par le nombre considérable de fausses couches chez les polisseuses de caractères d'imprimerie.

Tableau des conditions principales dans lesquelles le plomb ou ses combinaisons ont déterminé des intoxications saturnines :

NATURE DU PRODUIT.	PROFESSIONS OU CONDITIONS DIVERSES.
Plomb métallique.....	Mineurs, potiers d'étain, métier à la Jacquart, repicage des meules avec plomb, polissage des camées avec cylindre de plomb, fabrique de plomb de chasse, tuyaux, réservoirs, grains de plomb. — Eaux potables, bière, cidre, etc.
Alliages..............	Enveloppes de tabac, de café, de sel, de chocolat avec feuilles de plomb recouvertes d'étain. Comptoirs, mesures en alliage d'étain et de plomb. Tuyau en plomb recouvert d'étain. Polisseuses de caractères d'imprimerie, imprimeurs. Vases pour conserves d'Appert.

Litharge	Fabriques de litharge. Vin additionné de litharge, cosmétique des cheveux.
Minium.............	Fabricants de minium, peintres, mécaniciens (mastic des chaudières à vapeur), salicoques colorées avec du minium.
Céruse...............	Cérusiers, broyeurs de céruse, peintres, fabricants de papiers peints, enveloppes des confiseurs, jouets, vieux bois peints à la céruse, menuisiers travaillant ces vieux bois, chauffe du four avec ces bois, dentelières, apprêteurs de fils de soie, cosmétique blanc, poudre de riz additionnée, eau de lis, ouvriers chargés du linge des cérusiers, cartes porcelaine, tampons de caoutchouc.
Silicate de plomb......	Émail des crochets de télégraphes, de sacs (Dumesnil), fabrication du verre mousseline, vernis plombique des poteries communes, doublage des vases de fonte, tailleurs de cristal, lapidaires en faux.
Acétate de plomb neutre cristallisé.	Papiers d'ornement, cartes de visite, boîtes de confiseur.
Sous-acétate de plomb.	Liqueur contre gerçures des seins avec calotte, abus des injections à l'extrait de Saturne.
Chromate de plomb ...	Peinture, coloration du beurre, jouets, bonbons, toiles enveloppant le jambon d'York.

Je vais revenir sur les questions les plus importantes indiquées dans le tableau précédent.

Plomb métallique et ses alliages. — Une enquête a prouvé que les accidents saturnins étaient rares chez les mineurs de Poullalouen. Il n'en est pas de même dans toutes les mines. D'après Bagès, sur les douze mille ouvriers qui extraient les minerais de plomb de la Sierra de Gador, on compte chaque année 400 ou 500 cas de colique saturnine. D'après Hirt, sur 1000 individus qui travaillent à l'extraction du plomb en Saxe, 870 sont plus ou moins intoxiqués. On observe très peu de coliques de plomb chez les potiers d'étain, qui cependant manient habituellement le plomb.

Nous reviendrons plus loin sur l'emploi des tuyaux et réservoirs de plomb dans leurs rapports avec l'eau et les liquides alimentaires.

La cause des accidents saturnins que l'on observe chez les *lapidaires,* dit Requin, réside dans la roue en plomb recouverte d'émeri dont on se sert pour la taille de certaines pierres précieuses. Cette roue, s'usant rapidement, est remplacée à peu près tous les mois. Il se fait là ainsi, sans cesse, une imperceptible mais réelle dissémination du plomb en une infinité de subtiles particules qui s'attachent aux mains et s'introduisent dans les poumons et les voies digestives.

Polisseurs de camées. — L'intoxication saturnine a été signalée par M. Proust (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 7 mai 1878) chez les polisseurs de camée, qui emploient un cylindre de plomb et surtout quand on l'humecte au moyen d'un acide pour rendre le travail plus rapide. La substitution d'un cylindre de cuivre éloigne ce danger.

mais il exige de la part de l'ouvrier une attention plus soutenue pour ne pas briser la pierre qu'il veut polir.

Les *métiers à la Jacquart*, d'après D'Almenech, dans lesquels le plomb intervient sous forme de fuseau, ont fourni encore leur contingent bien peu nombreux, il faut le reconnaître, à l'intoxication saturnine.

Les *alliages* dans la composition desquels entre le plomb, ont été la cause de nombreux accidents saturnins, nous y reviendrons plus loin en parlant de l'action des boissons sur ces alliages. Parlons ici de feuilles minces d'étain à l'intérieur desquelles se trouve une feuille de plomb, et qui ont servi à envelopper le chocolat et contenir le tabac, couvrir des pots de moutarde, etc. Je regarde cette association comme dangereuse; il faut exiger des feuilles d'étain pur quand elles doivent être en contact avec les matières alimentaires. Les *caractères d'imprimerie* sont composés de : plomb, 67; étain, 5; cuivre, 3; antimoine, 25. Les compositeurs qui ont l'habitude de porter ces caractères dans la bouche et qui ont la salive acide, ont souvent présenté des symptômes de l'intoxication saturnine, ils ont été plus fréquents et plus prononcés chez les *polisseuses de caractères*. C. Paul a constaté de fréquentes métrorrhagies qu'il considère comme cause des avortements. Cette influence de l'intoxication saturnine sur la mère est très remarquable. Une femme bien constituée, ayant eu plusieurs enfants bien portants, commence à manier le plomb; elle avorte une première fois, puis une seconde, ou ses enfants sont chétifs et meurent dans le premier âge. Si dans cette situation elle quitte sa profession, elle se rétablit, ses grossesses peuvent se mener à bien et ses enfants naître viables. Retourne-t-elle à son travail, les avortements recommenceront. L'influence du père, quoique moins importante, est évidente. Les auteurs anglais avaient observé ce fait déjà signalé dans l'état sanitaire des potiers de Strafford-shire. En outre, M. Roque, dans une série d'observations puisées à la Salpêtrière et à Bicêtre, a constaté des cas nombreux d'idiotie, d'imbécillité, d'épilepsie des enfants nés de parents saturnins non alcooliques. Ces parents ayant changé d'état et s'étant guéris de leur intoxication plombique, ont eu plus tard, d'après cet auteur, des enfants sains et bien portants.

Des oxydes de plomb. — La fabrication de la *litharge* et de la *mine orange* peut déterminer des coliques saturnines, mais c'est, sans contredit, le *minium* qui donne lieu aux plus nombreuses intoxications saturnines. On le fabrique en oxydant la litharge. Il est dangereux parce qu'il se dissout sous diverses influences. Les hommes qui le manient dans les fabriques pour le broyer, le tamiser et l'empoter sont les plus exposés. Les ouvriers qui, dans les cristalleries de Saint-Louis et de Baccarat, préparent le minium, sont des hommes venant de la campagne, et qui après leur travail ont à faire un trajet de quelques kilomètres. Ils s'al-

ternent chaque semaine et travaillent en plein air durant cet intervalle. Grâce à ces mesures prophylactiques, les coliques saturnines ont été évitées parmi eux; à Bordeaux, elles sont communes (Layet, *Gaz. hebd. Bord.*, 18 septembre 1880).

Les *peintres*, les *coloristes*, les pastillageurs qui emploient le minium, les mécaniciens des chaudières à vapeur qui se servent d'un mastic dans la composition duquel il intervient, ont tous à redouter ses effets. On doit prohiber la vente des jouets d'enfants colorés avec ce poison; on a tenté de colorer des salicoques avec le minium pour simuler les œufs rouges de la crevette. Un envoi considérable était arrivé aux Halles centrales; aucune n'a été livrée à la consommation, j'ai reconnu la fraude et l'ai fait réprimer immédiatement.

Céruse (carbonate de plomb, blanc de plomb).— C'est le composé de plomb qui intéresse le plus l'hygiène parce qu'il donne lieu aux accidents les plus nombreux. On le prépare en faisant passer un courant de gaz acide carbonique dans une dissolution d'acétate triplombique: deux atomes d'oxyde de plomb s'unissent à l'acide carbonique et forment du carbonate de plomb qui se dépose; on fait bouillir l'acétate qui reste avec de la litharge pour former de nouveau de l'acétate triplombique. Cette méthode a été indiquée par Thenard; elle est *suivie à Clichy*, on l'obtient encore par la *méthode hollandaise*. En exposant des lames de plomb à l'action des vapeurs du vinaigre, favorisées par une température de 45 degrés prolongée pendant quatre semaines environ dans des couches de fumiers, comme dans le procédé de Clichy, il se forme successivement de l'acétate tribasique qui est décomposé par l'acide carbonique. A Lille on suit exclusivement la méthode hollandaise.

La profession de *cérusier* était des plus dangereuses, elle l'est beaucoup moins depuis qu'on a su préserver les ouvriers, autant que faire se peut, du contact ou de l'inhalation de la poussière toxique. Voici les précautions principales, extraites d'un rapport de Combes à l'Académie des sciences, en 1849: « La substitution des procédés mécaniques au travail manuel, dans les opérations où les hommes sont obligés de toucher ou de manier la céruse; l'intervention de l'eau dans la séparation des écailles et résidus de plomb, la pulvérisation de ces écailles et le criblage qui le suit; la substitution du moulage en prismes ou en bougies à l'empotage de la céruse broyée à l'eau; le broyage à l'huile dans la fabrique même, à l'aide d'appareils convenables, de la céruse qui subit cette manipulation avant d'être mise en œuvre; la clôture, dans des chambres isolées des ateliers, de tous les mécanismes servant à la pulvérisation, au tamisage, au blutage à sec de la céruse, lorsque ces opérations sont indispensables. On préviendrait l'issue de la poussière par les ouvertures nécessaires à l'introduction des matières et au passage des arbres de transmission du mouvement, par des courants d'air

dirigés vers l'intérieur des chambres, qui seraient, à cet effet, surmontées d'un tuyau en forme de cheminée, s'élevant au-dessus du toit, et en faisant tourner les arbres de transmission dans des anneaux de matière élastique ou des bourrelets constamment humectés et fixés aux parois. Enfin, on complétera ces mesures par une ventilation très active des ateliers et des précautions hygiéniques d'une observation facile aux ouvriers. Ceux-ci doivent avoir des vêtements spécialement consacrés aux heures de travail, restant à l'atelier, ainsi que des gants qu'ils mettront toutes les fois que cela sera possible. Il faut défendre à l'ouvrier de quitter l'atelier sans s'être livré à des ablutions secondées par l'emploi d'un savon sulfureux, sans avoir fait usage d'une brosse à dents. Enfin, on a conseillé que ceux qui manient le blanc de plomb desséché fussent munis d'un respirateur. L'alimentation ainsi que le séjour des aliments dans l'atelier doivent être interdits. »

L'usage de bains sulfureux devra également être recommandé. Il serait bon de faire prendre chaque matin aux ouvriers exposés aux poussières de céruse une cuillerée à café d'un mélange à parties égales de fleur de soufre et de miel. Les ouvrières chargées du soin du linge de travail des cérusiers ont souvent éprouvé des accidents saturnins pour ne s'être pas garanties des parcelles de céruse qui y étaient attachées.

La fabrique de Lille, comparée à celle de Paris, a été privilégiée au point de vue du petit nombre des malades; en voici les principales raisons que j'indiquais depuis longtemps dans mon cours, et qui ont été confirmées au Congrès d'hygiène de 1878 par le docteur Arnould (voy. t. I[er] du *Congrès*, p. 638). A Lille, on veille à l'alternance des divers travaux entre tous les ouvriers en ne les exposant que successivement aux ouvrages où ils ne pourraient éviter tout contact avec la céruse. On éloignera ainsi la continuité d'action. On suit pour l'emploi de l'eau, pour le travail mécanique, les utiles indications du rapport de Combes, et l'on broie à l'huile la pâte aqueuse sans la dessécher, comme je l'ai indiqué depuis longtemps (voy. *Mat. méd.*, t. II, p. 658). Ajoutons à cela que ces ouvriers quittent l'atelier quand les travaux des champs réclament tous les bras. Les ivrognes sont absolument éloignés des fabriques de Lille. L'usine de Clichy, dans ses débuts, ne se recrutait que parmi ce déplorable personnel. Les fabricants de céruse doivent redoubler d'efforts pour soustraire leurs ouvriers à l'intoxication saturnine, sinon ce produit sera *officiellement* remplacé par le blanc de zinc dans un avenir prochain. Ajoutons qu'on falsifie la céruse en la mêlant avec du *sulfate de baryte*.

Après les cérusiers, les *peintres en bâtiment* offrent le plus nombreux contingent à l'intoxication saturnine; aujourd'hui ils les dépassent à Paris, si l'on s'en rapporte à la statistique fournie par l'Assistance pu-

blique. Autrefois c'était en broyant la couleur, aujourd'hui ce travail est exécuté à la mécanique; c'est l'opération du grattage des bois couverts d'anciennes peintures à la céruse qui est dangereuse. Ils doivent prendre les précautions les plus rigoureuses pour se défendre de l'inhalation et du contact de ces poussières. Les *menuisiers* qui travaillent ces vieux bois peuvent avoir à en souffrir; les *boulangers* qui les emploient pour chauffer leurs fours empoisonnent leurs pratiques.

La *fabrication des papiers peints* peut déterminer des accidents saturnins quand la céruse intervient dans le mélange. La préparation de la couleur, le fonçage du papier, l'étandage, le satinage, sont des opérations qui toutes peuvent présenter des dangers; mais le *satinage des rouleaux*, alors qu'ils sont très secs, est le plus dangereux de ces travaux : il se détache, grâce au frottement de la brosse, un grand nombre de particules plombiques. Le *veloutage* est aussi particulièrement redoutable; l'ouvrier, en effet, doit tamiser du drap réduit en poudre fine, colorié par du minium sur des surfaces enduites d'une colle d'empois ou de gomme. Les procédés sont les mêmes chez les *fabricants de cartes*, dites *de porcelaine*, préparées au blanc de plomb, etc.; il y a le fonçage, le satinage. Le *polissage au laminoir* oblige souvent l'ouvrier à rester penché sur son établi, absorbant ainsi la poussière toxique qui se dégage.

Dessins de broderies sur tissus. — Voici, d'après Proust, comme on opère : « 1° Le dessin est tracé sur une feuille de papier, puis piqué; 2° il est appliqué, poncé sur l'étoffe, puis on les maintient l'un et l'autre au contact à l'aide de poids placés sur différents points de leur surface; 3° on fait ensuite pénétrer avec une ponce, à travers tous les trous du papier, une poudre résineuse de couleur différente de celle de l'étoffe : on obtient ainsi la reproduction exacte des contours du dessin piqué; 4° on fixe la poudre en appliquant ou passant un fer chaud sur le tissu. Lorsqu'il s'agit de reproduire le dessin sur une étoffe noire, soie, drap ou velours, on emploie de la céruse mêlée dans des proportions à peu près égales à une matière résineuse. Pour poncer convenablement un dessin, on est forcé d'avoir recours à une grande quantité de poudre, qui, sans cesse agitée par la ponce, se dissémine incessamment dans l'atmosphère. Le dessinateur est en outre presque toujours courbé sur son travail, de telle sorte que chaque inspiration introduit une grande quantité de poussière dans la poitrine. La nature de l'étoffe joue également un rôle dans le développement des accidents, suivant qu'elle exige une quantité de poudre plus ou moins grande en un temps plus ou moins long. Le tulle qui doit être *brodé jardinière*, dont les mailles sont larges, demande beaucoup plus de blanc et un temps quelquefois énorme pour que ce blanc se fixe sur le fil si mince qui en forme le réseau; il en est de même de certains cachemires imitation de l'Inde,

sur lesquels il faut tracer des dessins extrêmement riches. Les fleurs, qui constituent plus particulièrement ce qu'on appelle les *applications de Bruxelles*, exigent un travail long et minutieux pendant lequel le fil employé à les fabriquer perd une partie de sa blancheur. Il en résulte que ces fleurs sortant de l'atelier présentent une couleur jaunâtre et doivent être blanchies avant d'être appliquées sur le fond blanc auquel on les destine. Cette opération de blanchiment se fait de la façon suivante : On place entre deux feuilles de papier de grande dimension plusieurs couches d'*application de Bruxelles* et de blanc de céruse que l'on superpose régulièrement; puis on réunit les bords des feuilles de papier de manière à empêcher autant que possible toute issue au blanc de plomb; après quoi le tout est placé sur un plan résistant pour être soumis à l'action d'un rouleau de bois à l'aide duquel on frappe sur le papier. Cette opération, dont la durée varie suivant la quantité de fleurs que l'on veut blanchir, force la poudre à s'incruster dans l'émail du réseau et à se fixer sur chacun des fils qui le forment. Les jeunes ouvrières chargées de ce travail observent rarement les précautions nécessaires pour empêcher la dissémination de la céruse. Quelques fabricants font opérer dans une cave, l'humidité donnant plus de poids à la poudre et diminuant ainsi sa tendance à se répandre dans l'atmosphère; d'autres ont recours à l'usage d'une espèce de boîte fermant hermétiquement; toutefois les ouvrières absorbent de la poussière. Le danger s'accroît lorsque l'on fixe les applications sur le fond de la dentelle : l'ouvrière, courbée sur le carreau, aspire une grande quantité de céruse avec laquelle, en outre, ses doigts sont continuellement en contact. » (Proust, *Hygiène*.) Ne pourrait-on substituer le sous-nitrate de bismuth à la céruse? Il coûte plus cher, mais peu importe.

La céruse est trop souvent employée pour colorer en blanc les *jouets d'enfants;* les *pastillageurs* en font grand usage et les confiseurs se servent quelquefois à tort de papiers blanchis à la céruse pour envelopper leurs bonbons (voy. plus loin *Coloration des bonbons*, et p. 464 et 466, *De la céruse employée comme cosmétique blanc*). La céruse intervient encore dans la fabrication des tampons en caoutchouc pour chemins de fer.

Le *silicate de plomb* (cristal) a déterminé des cas nombreux d'intoxication saturnine chez les *émailleurs de crochets de télégraphes électriques*, chez les *fabricants de verre mousseline*, chez les *tailleurs de cristaux*, chez les *lapidaires en faux*, chez les ouvriers employés à la *vitrification des étiquettes en émail*. Il s'attache également un grand intérêt au vernis plombique des poteries communes et au doublage des vases de fonte. Tous les émaux généralement usités contiennent du plomb. Dans l'émail blanc, il entre 50 parties d'oxyde de plomb pour 40 de silice; dans l'émail jaune, 59 de plomb pour 32 de silice;

dans l'émail bleu, 46 de plomb, 32 de silice. La poudre de cristal elle-même est un émail constitué par 40 parties de plomb et 60 de silice.

L'émail des *potiers faïenciers* contient presque toujours du plomb; l'émail brun est préparé avec : minium, 52; oxyde manganèse, 7 : poudre de brique, 41. Tous ces émaux sont broyés, réduits en poudre très fine, puis suspendus dans l'eau où l'on trempe les pièces destinées à être émaillées. Souvent, afin de rendre plus épaisse la couche d'émail qui les recouvre, les pièces ayant subi la trempe sont, à l'aide d'un tamis, saupoudrées d'un émail pulvérisé. Quelquefois c'est le minium qui constitue cette sorte de poussière. Enfin l'émail qui se trouve en excès sur les pièces est chassé au moyen d'une brosse.

Quoi qu'il en soit de cette constante intervention du plomb dans ces émaux, les accidents saturnins sont rares parmi les ouvriers qui les emploient. Je dois reconnaître aussi que l'usage des *poteries communes* ne détermine pas ordinairement les accidents qu'on doit avec raison redouter. A moins de conditions exceptionnelles, après quelques jours d'usage ces poteries ne cèdent plus de plomb aux aliments; la condition de continuité manquant, l'intoxication saturnine ne se révèle pas. J'avoue cependant que j'applaudis aux efforts de M. Constantin pour substituer des vernis inoffensifs au vernis plombique; voici la formule de son vernis incolore à base de chaux et de soude : silicate de soude alcalin à 50 degrés, 100 parties; quartz en poudre (silice), 15 parties; craie de Meudon, 15 parties.

Voici celle de son vernis brun : silicate de soude alcalin à 50 degrés, 100 parties; quartz en poudre, 15 parties; peroxyde de manganèse cristallisé, 15 parties.

Le *silicate de plomb*, ou *cristal à base de plomb*, est un verre fusible à une température beaucoup moins élevée que le verre ordinaire; c'est pour cette propriété qu'on l'emploie pour recouvrir les *crochets de télégraphes électriques* et les *verres mousseline*. Pour ces emplois le cristal est réduit en poudre impalpable, et quand les ouvriers vivent dans une atmosphère souillée par ces poussières, ils sont empoisonnés. Les perfectionnements les plus heureux de ces industries ont eu pour but de les soustraire à la continuité de l'inhalation de cette poussière toxique.

Intoxication saturnine par la poussière de cristal chez les ouvrières travaillant à la contre-oxydation du fer. — Les *Archives de médecine* ont publié (août 1861) un excellent travail de M. le docteur Archambault sur l'intoxication saturnine produite par la poussière de cristal chez les ouvrières travaillant à la contre-oxydation du fer; opération qui a pour but de recouvrir la surface de ce métal d'une couche vitreuse qui le rend inaltérable, et en raison de sa propriété isolante, permet de

fabriquer des crochets suspenseurs des fils télégraphiques. M. Archambault a étudié avec le plus grand soin les phénomènes de l'intoxication saturnine, les voies d'absorption. Il a découvert que l'usage habituel du vin favorisait la dissolution du métal. Voici, selon lui, comment on espère parer aux dangers de cette fabrication nouvelle :

« Le problème consiste à faire respirer aux ouvrières placées dans l'atelier l'air du dehors. Pour ce faire, le mur contre lequel sont installés les établis a été perforé vis-à-vis la place occupée par chaque femme, et dans cette ouverture est fixé un tuyau de fer-blanc dont l'extrémité extérieure communique librement avec l'air du dehors; à l'extrémité intérieure est adapté un large tube de caoutchouc, qui va se réunir par l'autre bout avec l'ouverture buccale d'un masque garni d'une soupape de dehors en dedans ou d'inspiration; une autre soupape, en sens inverse ou d'expiration, est adaptée à une seconde ouverture pratiquée dans le masque, à peu près à la hauteur des narines. Pour être plus sûr que la poussière n'entrera pas au moment de l'inspiration, malgré la parfaite mobilité de la soupape expiratrice, on protège celle-ci par une petite cage recouverte d'une flanelle qui est tenue humide. Ce masque, qui est en gutta-percha et peut se modeler sur tous les visages, a ses bords parfaitement matelassés de façon que l'entrée de l'air soit impossible de ce côté; fixé par des courroies sur la tête, il est assez léger pour ne produire aucune fatigue, et ne permet pas de respirer d'autre air que celui du dehors, venant par le tube en caoutchouc. Celui-ci est d'une longueur suffisante pour que les ouvrières, qui n'ont besoin que de peu se mouvoir, puissent travailler commodément; des cheminées d'appel et des ventilateurs doivent assurer autant que possible la dispersion de la poussière. Et toutes les précautions mises en usage dans les fabriques de céruse ont été prescrites. »

On devrait, disais-je, recourir à un procédé plus radical qui consisterait à fabriquer un cristal ayant pour base un oxyde non vénéneux de fer, de manganèse, de zinc, de bismuth, etc.

Je dois ajouter aujourd'hui que, grâce à des procédés mécaniques bien entendus, la poussière de silicate de plomb est versée sur les crochets enduits d'un mucilage de gomme dans des espaces clos exactement. Les ouvrières sont ainsi soustraites à la funeste influence de ces poussières.

Verre mousseline. — Du verre ordinaire est recouvert, pour produire les dessins, de poudre de silicate de plomb, soit pur, soit diversement coloré, silicate beaucoup plus fusible que le verre. Deux procédés sont mis en usage : dans le premier, la poudre de silicate de plomb est délayée dans l'eau, qui mêlée à une petite quantité de gomme, forme un liquide épais. Des lames de verre sont soigneusement recouvertes, à l'aide d'une brosse, d'une couche uniforme de ce vernis blanc.

L'enduit étant sec, l'ouvrier place sur la lame de verre une feuille de cuivre découpée à l'emporte-pièce; puis, avec une brosse très rude, il frotte de manière à enlever le silicate qui correspond aux découpures de la feuille de cuivre, dont le dessin se trouve ainsi reproduit. Il se débarrasse ensuite de la poudre détachée, à l'aide d'une brosse ou simplement en soufflant sur la lame de verre. Durant le travail, la poudre détachée par les frottements de la brosse se répand au-dessus de la table. Les feuilles de verre, ainsi préparées, sont portées au four, où l'émail se trouve vitrifié. Dans le second mode de fabrication, le silicate est appliqué sur le verre à l'état pulvérulent, les feuilles ayant été préalablement enduites d'une substance visqueuse qui peut être une solution de gomme ou de dextrine. L'appareil dont on se sert pour laisser pleuvoir la poudre sur le verre se désigne sous les noms de *tambour*, *caisse*. La poudre d'émail est mise en mouvement et ne tarde pas à former une espèce de nuage qui remplit la caisse; on arrête alors l'action du soufflet. La poussière tombe peu à peu sur les châssis, traverse les parties du tissu qui ne sont pas ornées de dessin. Les ouvriers sont exposés à les absorber lorsqu'ils ouvrent la porte et le tiroir de la caisse, au moment où ils enlèvent les châssis, et lorsqu'ils les brossent; mais avec des précautions ils peuvent éviter toute inhalation.

L'*acétate de plomb neutre cristallisé*, en dissolution concentrée dans l'eau, a été employé pour recouvrir des papiers d'ornement et des cartes de visite. On obtient ainsi un moiré du plus bel effet, mais il s'en détache si facilement des parcelles d'acétate, qu'on doit éloigner absolument le cartonnage ainsi orné lorsqu'il s'agit d'envelopper des bonbons ou autres aliments. On évite en partie ces inconvénients en recouvrant la couche d'acétate d'un enduit de collodion. Chevalier a constaté que les fils de soie employés par les couturières étaient quelquefois imprégnés, pour leur donner du poids, d'une solution concentrée d'acétate de plomb. La continuité de l'emploi de ce fil ainsi adultéré a déterminé des accidents saturnins.

Saturnisme. Intoxication par une eau employée contre les gerçures. — J'ai signalé, il y a plusieurs années, les dangers qui peuvent suivre pour le nouveau-né l'emploi d'une eau préconisée pour combattre les gerçures du sein, et qui n'est autre qu'une solution concentrée d'*extrait de Saturne*, avec laquelle on badigeonne le mammelon, qui est ensuite recouvert d'une calotte de plomb. M. Bouchut a cité un exemple d'intoxication par ce liquide (*Gazette des hôp.*, n° 1, 1873). L'enfant avait huit jours, il était bien constitué : il se tordait de douleurs, il succomba après onze jours.

Chromate de plomb. — Les ouvriers qui le manient sont quelquefois atteints par l'intoxication saturnine. Il a été employé par d'ignorants et coupables falsificateurs pour colorer le beurre ou les bonbons, pour

teindre les papiers servant d'enveloppe aux jambons d'York, ou les jouets d'enfants. Il y a tant de couleurs jaunes inoffensive qu'on doit s'étonner de ce choix. Il sert à imprégner le tissu de coton qui accompagne aujourd'hui le briquet des fumeurs, et qui remplacerait très commodément l'amadou, s'il ne déterminait pas des accidents.

M. Proust rappelle, dans son traité, que M. Chenet a publié plusieurs cas d'intoxication saturnine suivis dans son service à l'hôpital Saint-Antoine, sur des *passementiers qui préparent les mèches à briquet*. Le coton employé, de qualité très inférieure, est trempé d'abord dans une solution de sel de plomb, puis dans une lessive de chromate de potasse, et livré ensuite au fabricant. Les écheveaux bruts subissent un premier travail de *dévidage* pour former les *âmes des mèches*, c'est-à-dire leur partie centrale. Ce travail se fait au moyen d'une bobine mue à la main. L'ouvrier qui de la main droite fait tourner la manivelle et de la gauche présente le cordon au dévidoir, se trouve placé de façon à absorber une grande partie des poussières, son visage étant au-dessus du métier. Cette partie du travail est sans contredit la plus malsaine. D'autres opérations (dévidage, tissage) se font à la vapeur et déterminent peu de poussière. « J'ai observé, dit M. Proust, plusieurs accidents de cette nature chez ces ouvriers préparant les mèches de *laine orange*, colorée par le chromate de plomb, M. Sée a cité une observation analogue. Tous ces cas étaient relativement sans gravité. Toutefois, postérieurement à la publication du travail de M. Chenet, un cas de mort s'est produit dans mon service. Il est donc nécessaire de modifier la nature du corps qui imprègne ce coton, en substituant au chromate de plomb un agent qui, comme le nitrate de potasse, présente à peu près les mêmes avantages, mais qui soit exempt du danger que provoquent les substances toxiques. »

J'ai, dans mes cours, proposé l'emploi du chromate de manganèse ou d'un autre chromate inoffensif.

Bichromate de potasse. — Quand on transforme le chromate de potasse en bichromate, la vapeur acide entraîne du bichromate qui, d'après Chevallier et Becour, détermine des excoriations assez graves de la muqueuse nasale. Delpech et Hillairet ont noté chez ces ouvriers la perforation de la cloison des fosses nasales avec conservation de l'odorat. On dit que les priseurs de tabac sont indemnes.

Plomb dans les aliments. — Rappelons les principales conditions dans lesquelles la présence du plomb a été constatée dans nos aliments : dans le *pain*, par suite de l'intervention du plomb dans les réparations des meules, par l'emploi pour chauffer les fours de bois de démolitions peints à la céruse; dans le beurre, par sa coloration avec le chromate de plomb. Citons encore d'autres causes se rapportant aux *ingesta* : l'emploi de feuilles de plomb, recouvertes d'étain, pour con-

tenir le chocolat, les bonbons, le tabac, les sacs à bonbons recouverts d'acétate de plomb, le vernis des poteries communes ; les *alliages* si divers dans lesquels le plomb intervient, pour les *cuillères*, *gobelets*, *comptoirs en étain*, etc., qui ne devraient contenir que 10 pour 100 de plomb, et qui souvent en renferment beaucoup plus. On devrait chercher un *alliage d'étain*, où le plomb serait remplacé par des métaux moins dangereux et donnant à l'étain la ductilité qui lui manque. L'aluminium, le zinc, le bismuth, pourraient être essayés. Nous allons maintenant nous occuper de nos boissons usuelles : eau, vin, cidre, bière, eau-de-vie, au point de vue saturnin.

Eaux potables contenant du plomb. — Les réservoirs en plomb sont en usage depuis des siècles pour contenir des eaux potables et des tuyaux de même métal pour en assurer la distribution. L'innocuité de cet emploi est généralement reconnue. Le plomb, dit Belgrand (*Compt. rend. Ac. sc.*, 10 novembre 1873), fut employé pour établir des réservoirs ou des conduites depuis l'origine de la distribution de l'eau dans les villes. C'est, suivant Varron, en l'an de Rome 442 que fut construit le premier aqueduc conduisant l'eau dans la voie Appienne. Toutes les canalisations dans les villes anciennes sont en tuyaux de plomb : Rome, Paris, Clermont-Ferrand ; aucun accident n'a été signalé, cependant dans certaines conditions l'eau dissout de petites quantités de plomb. Occupons-nous d'abord de la nature de l'eau, des causes de l'attaque, des conditions de préservation et des règles hygiéniques qui s'en déduisent.

Des principales conditions dans lesquelles les eaux potables peuvent contenir du plomb. — La science n'est pas encore bien fixée sur les conditions diverses qui favorisent ou retardent la dissolution dans une eau potable mise en contact avec une surface de plomb métallique, d'une proportion appréciable de ce métal. Je vais successivement passer en revue les faits bien établis par l'expérience, j'en déduirai immédiatement les règles hygiéniques ; puis j'aborderai les questions sur lesquelles plane encore quelque obscurité. La nature des métaux qui peuvent être associés au plomb dans les réservoirs ou dans les tuyaux, la composition de l'eau elle-même, exercent une influence accélératrice ou retardatrice sur la dissolution.

C'est à Guyton de Morveau que l'on doit la découverte de ce fait capital, que de l'eau distillée aérée mise en contact avec une surface de plomb dissout une petite proportion de ce métal. Cette eau s'aère assez promptement, se charge d'acide carbonique, d'oxygène, et il se forme du bicarbonate de plomb. Voici les principales applications de ce fait. Les appareils distillatoires des bâtiments à vapeur qui servaient à distiller l'eau de mer étaient munis de serpentins composés d'alliages de plomb et d'étain. L'eau distillée était souvent aussi conservée

dans des réservoirs de plomb; quand cette eau était employée comme boisson, elle déterminait des intoxications saturnines. A Amsterdam et à Harlem, de nombreuses affections saturnines ont été déterminées par l'usage d'eaux pluviales ayant coulé sur des terrasses de plomb (Tronchin et Wanstroowyk). Dans les citernes recevant l'eau du ciel, il convient d'éviter d'employer des pompes munies de tuyaux de plomb. Après l'eau distillée, les eaux qui s'écoulent des drains sont celles qui attaquent le plus facilement les tuyaux et les réservoirs de plomb (Lesheby, *Compt. rend. Acad. sc.*, 2 février 1874). Les chlorures et les nitrates contenus dans les eaux potables, même en très petite proportion, favorisent l'attaque du plomb. Calvert a vu que les eaux des puits profonds de Londres, qui sont légèrement alcalines et contiennent des animalcules, se chargent d'une petite proportion de plomb quand elles sont conservées dans un réservoir fait avec ce métal.

D'après Bobière, quand le plomb subit de fréquentes alternatives d'exposition à l'air et d'immersion dans l'eau, il est plus sûrement attaqué (*Compt. rend. Acad. sc.*, 2 fevrier 1874).

M. E. Richard (*Revue d'hygiène*, 15 août 1880) invoque la même cause pour des cas d'intoxication saturnine produits par les eaux d'alimentation de Gastu en Algérie. Quand on changera la nature de l'eau conservée dans des réservoirs en plomb, il faudra voir avec soin si la nouvelle eau ne contient pas des nitrates de chlorures ou des traces de sels ammoniacaux qui donneraient à l'eau la propriété d'attaquer le plomb.

Influence de l'association au contact du plomb avec divers métaux. —Dans ma thèse soutenue à l'École de pharmacie, en 1833, j'ai montré par de nombreuses expériences qu'un métal qui était à peine attaqué lorsqu'il était isolé dans un liquide, l'était beaucoup plus vivement lorsqu'il était en contact avec un autre métal, et que l'attaque variait en intensité d'après la nature du métal au contact.

Cette observation générale se vérifie pour l'eau lorsqu'on associe au plomb des réservoirs des soudures ou des barres d'un autre métal. L'eau alors attaque plus vivement le réservoir. Il faut donc se garder d'unir un autre métal au plomb dans la fabrication des tuyaux ou réservoirs. Voilà pourquoi, d'accord avec Belgrand, je n'ai pas voulu encourager l'usage pour conduite d'eau de tuyaux de plomb recouverts d'une lame d'étain. Je redouterais une attaque plus vive dans les parties présentant des fissures.

Toutes les fois qu'on fait des réparations dans un réservoir de plomb contenant de l'eau potable, il faut redouter les soudures contenant des métaux étrangers, ou l'intervention de ces métaux pour une autre cause.

Conditions d'innocuité. — Quand l'eau potable contient comme sels de chaux, des carbonates et sulfates, 5 et plus pour 100 000 parties

d'eau, on peut sans inconvénient laisser séjourner l'eau dans des réservoirs de plomb (Letheby). C'est la condition dans laquelle se trouve l'eau de Seine, du canal de l'Ourcq, d'Arcueil, etc. Je dois cependant ajouter que dans le premier temps du séjour le plomb est attaqué ; il faut laisser écouler les premières eaux qui auront été conservées dans des réservoirs ou tuyaux neufs. Quand on s'absente, il est prudent de laisser aussi perdre l'eau qui a séjourné pendant quelques mois dans des réservoirs ou tuyaux neufs. Après un usage suffisant, le plomb se recouvre d'une espèce de patine fortement adhérente. La matière nacrée qui se forme en présence de l'eau aérée sur un réservoir de plomb est du carbonate de plomb, $4\ PbO + 3\ C^4 + H^2O$.

Vins contenant du plomb. — On a ajouté de la litharge au vin pour combattre l'acescence qui est la maladie des vins la plus commune ; les causes qui peuvent l'occasionner sont : 1° l'accès de l'air ; 2° la température trop élevée du cellier ; 3° l'aquosité du vin ; 4° la présence du *Mycoderma aceti.* Lorsqu'un vin tourne à l'aigre, l'air entre avec sifflement dans un trou qu'on pratique au tonneau. Il est aisé de prévenir l'acescence des vins en écartant toutes les causes que nous venons d'assigner ; mais il est impossible de faire rétrograder la marche du vin, lorsque l'acescence s'est déclarée : c'est une maladie sans remède. Quelques marchands coupables masquent cette acidité en ajoutant de la *litharge* qui forme de l'acétate de plomb à saveur sucrée ; mais au lieu de vin ils vendent un vrai poison.

Voici le moyen pour s'assurer qu'un vin *a été frelaté avec le plomb ou la litharge :* On emploie une dissolution de sulfure de calcium dans l'acide chlorhydrique ou tartrique étendu ; cette dissolution précipite le plomb à l'état de sulfure noir, tandis que le fer qui peut se trouver dans le vin reste dissous dans l'acide chlorhydrique. Il faut avoir la précaution de décolorer le vin rouge au préalable avec du chlore. Cette falsification est heureusement très rare. Dans ma longue carrière, je n'ai eu l'occasion de la constater qu'une seule fois, mais elle s'était exercée sur une grande échelle, et avait été l'origine de nombreuses intoxications.

Eau-de-vie. — M. E. Richard a publié (*Rev. d'hyg.*, août 1880) des cas d'empoisonnement par une combinaison plombique contenue dans de l'eau-de-vie de marc de l'Algérie.

Plomb dans la bière, voyez page 343. — *Plomb dans le cidre*, voyez page 335. — Voy. *Appendice.* Intoxications professionnelles par les paéparations de plomb et de mercure, à Paris.

Zinc. — *Produits et composés zinciques.* — L'industrie du zinc intéresse l'hygiène à plusieurs points de vue. Le blanc de zinc tend à remplacer heureusement la céruse. La santé des ouvriers employés dans les mines de zinc, dans les laminoirs, dans les fabriques de zingage du fer,

de blanc de zinc, doit nous préoccuper. Nous devons également penser au rôle du zinc dans la confection des toits, des réservoirs destinés à contenir de l'eau ou d'autres liquides alimentaires. A l'état de concentration les sels de zinc agissent comme caustiques. On emploie dans ce but le *chlorure de zinc* associé à son poids de farine dans la préparation de la pâte de Canquoin. Ils agissent comme émétiques. C'est ainsi qu'on a vanté le *sulfate de zinc* contre le croup. A dose altérante on a cru leur attribuer une action spéciale sur le système nerveux. C'est ainsi qu'on a employé l'*oxyde de zinc* contre la chorée dans les pilules de Méglin, l'oxyde et le lactate contre l'épilepsie. Ces indications thérapeutiques nous guideront pour juger du rôle hygiénique des préparations de zinc.

Les modifications dans la santé des ouvriers qui travaillent dans les usines ou fabriques où le zinc et ses préparations interviennent, me semblent exagérées par les auteurs, ou plutôt être sous la dépendance de quelques conditions concomitantes auxquelles les observateurs n'ont point attaché assez d'importance. M. Blandet, dans une étude trop rapide sur la santé des ouvriers *mouleurs en zinc*, avait remarqué chez ces fondeurs de l'anorexie, des douleurs épigastriques, de la dyspnée, de la toux, de l'asthme, de la céphalalgie, des hallucinations de l'ouïe, et, comme symptôme le plus fréquent, de la courbature qu'il désignait sous le nom de *courbature métallique*. Reconnaissons que la plupart de ces symptômes peuvent être attribués, ou à la température élevée, ou aux poussières auxquelles ces ouvriers sont exposés.

Métallurgie du zinc. — Les mines de zinc le plus habituellement exploitées sont la *calamine* (oxyde de zinc, carbonate silicifère), la *blende* (sulfure de zinc) ; les plus anciennement en activité se trouvent en Belgique ou dans les provinces Rhénanes. Les mineurs ne présentent aucune modification de santé se rapportant à une intoxication cadmique ou zincique; l'asthme signalé par Pétry peut être rapporté à l'inhalation de poussières; les autres accidents à la continuité d'une température élevée. Dans les pays à mine de zinc, le bétail et les plantes sont chétifs, mais cela peut dépendre de la mauvaise nature du sol et des poussières abondantes répandues autour des usines. Les ouvriers employés au *laminage du zinc* et à la galvanisation du fer par le zinc (procédé Sovel) n'ont rien offert de particulier dans leur santé, il n'en a pas été de même de ceux qui ont employé *continuellement* le fil de fer zincé. Landouzy et Maumené (1) ont signalé quelques accidents chez

(1) Landouzy et Maumené, *De l'intoxication zincale observée chez les ouvriers tordeurs de fils galvanisés* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1850). — Brousmiche, *Rapport au directeur du service de santé de la marine, à Brest, sur l'hygiène des ouvriers employés dans l'atelier de zingage*, 1861. — Maisonneuve, *Hygiène et pathologie des ouvriers de l'arsenal maritime de Rochefort* (*Archives de médecine navale*, t. I),

les tordeurs de *fils de fer galvanisés* employés pour retenir les bouchons des bouteilles de vin de Champagne ; ils consistent en angine, avec ulcération des amydales, stomatite caractérisée par des pellicules blanchâtres sur les gencives, de la salivation, de la fétidité de l'haleine. On a noté en outre des coliques et de la diarrhée. M. Layet a signalé des accidents du même genre chez les tonneliers qui se servent de *fils* et de *bandes de fer galvanisé.*

Je viens de dire qu'on n'avait observé aucun dérangement spécial de la santé par suite du zingage du fer. Maisonneuve et Layet ne regardent point cette opération comme inoffensive. « Les accidents, disent-ils, débutent le soir, après des journées de travail accablant, et deux heures environ après la sortie l'atelier : fatigue de tout le système musculaire, engourdissement général, sensation de resserrement à la base de la poitrine, dyspnée, oppression, enchifrènement, râles sibilants, chaleur fébrile, tremblement dans les membres, crampes dans les extrémités inférieures, douleurs articulaires, vomissements, pas de céphalalgie, pas de coliques ni de constipation ; terminaison vers le matin par une forte transpiration et par une expectoration abondante, épaisse, de crachats de couleur noirâtre et d'un goût douceâtre. » (Maisonneuve.)

M. Layet a remarqué que le bain de zinc fondu est recouvert à sa surface d'une légère couche de sel ammoniac. Pendant toute la durée du travail, on continue à projeter à la surface du bain, et sur la plaque de tôle, de petites quantités de ce sel. D'épaisses vapeurs blanches s'élèvent au-dessus du bain, quelquefois si abondantes qu'elles remplissent tout l'atelier. Ces vapeurs sont composées d'acide chlorhydrique, de chlorhydrate d'ammoniaque et doivent contenir une très minime quantité de chlorure de zinc. Ces vapeurs complexes sont certainement la cause des accidents observés, il faut soustraire les ouvriers à leur inhalation par une ventilation active et convenablement installée.

Blanc de zinc, oxyde de zinc (*Lana philosophica*, *Pompholix*, *Nihil album*). — Guyton a le premier émis l'excellente pensée qu'on pouvait remplacer la céruse par l'oxyde de zinc ; Lassaigne insista sur l'utilité de cette application. Mais c'est à Leclaire qu'on doit attribuer l'honneur d'avoir vulgarisé cet emploi. Cet oxyde peut en effet se substituer dans la peinture murale au carbonate de plomb, sans aucun danger pour la santé des ouvriers. Sa fabrication ne présente que de très légers inconvénients. Rien n'est plus simple que la préparation du blanc de zinc. Du métal en fusion est exposé, pendant qu'il se vaporise, à un courant d'air

1864). — A. Layet, *Hygiène et pathologie des ouvriers de l'arsenal maritime de Toulon* (*Archives de médecine navale*, t. XX, 1873). — Bouchut, *Mémoire sur l'industrie et l'hygiène de la peinture au blanc de zinc*. Art. *Atelier de zingage* (*Ann. d'hyg. publ.*, 1852). — Bouvier, *Observations d'un cas de colique observé chez un ouvrier employé dans une fabrique de blanc de zinc* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1850).

froid, le zinc brûle et est chassé sous forme de flocons neigeux, dans des chambres closes et de là dirigé dans des trémies; des ouvriers le foulent et l'embarillent; 100 de zinc produisent environ 120 d'oxyde. Les inconvénients d'une chaleur élevée se manifestent pendant l'oxydation du zinc; mais c'est à l'action des poussières de blanc de zinc qu'il faut rapporter les légers accidents signalés par Bouchut et qui consistent en une irritation passagère de la gorge et des bronches, des démangeaisons, des éruptions aux membres inférieurs, et aux aines. On rend ces inconvénients plus rares en adoptant l'usage de pantalons à pied, et en surveillant la ventilation. Je n'ai rien vu de spécialement grave chez les ouvriers travaillant au blanc de zinc à Clichy pendant une période de dix ans, ce qui établit l'innocuité de l'inhalation et l'absorption lente de très petites quantités de préparations de zinc; mais à la longue ces poussières n'exerceront-elles aucune action fâcheuse sur l'appareil respiratoire? Il faut attendre un grand nombre d'années avant de se prononcer. Les cas d'asthme signalés dans les mines de zinc doivent nous rendre circonspects.

On emploie plusieurs autres composés de zinc blancs pour remplacer la céruse: le *carbonate de zinc*, le *silicate de zinc*, le *sulfure de zinc*, (*blanc de Griffiths*).

Le *zinc en feuilles* employé pour recouvrir les toits ou pour conserver l'eau est inoffensif. L'eau dissout bien quelques traces d'oxyde ou de bicarbonate de zinc, d'après Boutigny, mais elle n'acquiert pas de propriétés nuisibles. Quand on conserve des liquides acides, du vinaigre du vin, du bouillon, du lait, dans des vases de zinc, il se forme des sels de zinc solubles qui peuvent déterminer des vomissements, et qui sont, à dose élevée, certainement nuisibles. C'est pourquoi les vases en zinc ne doivent pas être employés pour contenir et surtout conserver de pareils liquides.

Cuivre. — Au point de vue de l'hygiène le plomb fait plus de mal que de peur, et le cuivre plus de peur que de mal. L'empoisonnement par des doses élevées d'un sel de cuivre soluble est un fait indubitable, il est accompagné de vomissements, de diarrhées, de coliques intenses et peut être suivi de mort si la quantité de sels de cuivre est assez forte. Les conditions les plus ordinaires d'intoxication par le cuivre peuvent se rattacher à l'usage de vases de cuivre mal étamés employés pour préparer des mets dans lesquels interviennent des acides, des corps gras, du lait; surtout lorsqu'on laisse refroidir et séjourner les aliments dans ces vases. Comme cause de l'intoxication cuivrique on incrimine encore le verdissement des cornichons et des légumes conservés (nous reviendrons sur ce sujet), l'addition au pain de sulfate de cuivre par les boulangers belges et anglais (voy. p. 263). Je dois dire

que je n'ai constaté par moi-même aucun accident dû à ces causes. Les contre-poisons du cuivre sont : le fer réduit, le persulfure de fer hydraté, l'eau albumineuse, le sucre à très haute dose.

Intoxication professionnelle. — Les opinions les plus contradictoires ont été mises en avant à propos des intoxications professionnelles par le cuivre ou les composés de cuivre (1). Desbois (de Rochefort), Combaluzier ont tracé un tableau des plus sombres sur la santé des ouvriers qui travaillent le cuivre. Reconnaissons qu'il y a dans leur récit beaucoup d'exagération et aucune solide observation ; Ramazzini et Mérat se montrèrent peut-être trop optimistes.

M. Galippe est aujourd'hui le partisan le plus convaincu de l'innocuité du cuivre, un peu moins cependant que M. Burcq. La vie des ouvriers du cuivre ne paraît pas être plus courte que celle des artisans employés dans les professions salubres. Ils absorbent du cuivre, cela est incontestable (2). On en trouve dans leurs cheveux verdis comme dans leurs os, dans le liséré gingival, mais il n'existe pas d'*intoxication cuivrique* lente comparable à la cachexie saturnine. Disons encore qu'on trouve du cuivre partout, dans le blé, dans la chair, etc. (*Journal de pharmacie*, 1832, p. 654), en très petite quantité il est vrai, comme Sarzeau l'a sévèrement constaté dans des expériences exécutées en ma présence, il y a plus de cinquante ans, dans le laboratoire de notre maître Vauquelin. Galippe l'a trouvé dans le sang de quelques animaux inférieurs ; Burcq assure que les ouvriers qui travaillent le cuivre offrent une immunité relative au point de vue du choléra. La *colique de cuivre,* sur laquelle Blandet a trop insisté, existe, mais elle n'est nullement comparable à la colique de plomb, elle guérit spontanément après vingt-quatre ou quarante-huit heures. Les malades n'entrent point à l'hôpital pour cette maladie, comme nous l'ont appris Requin, Sandras, Vosseur. D'après Pécholier et Saint-Pierre, les *ouvriers employés à la*

(1) A. Chevallier et Boys de Loury, *Des accidents qui peuvent survenir chez les ouvriers qui travaillent le cuivre* (*Annales d'hygiène*, 1847, 1856). — Blandet, *Mémoire sur la colique de cuivre* (*Journal de médecine* de Beau, 1845). — Pietra-Santa, *De la non-existence de la colique de cuivre* (*Annales d'hygiene*, 1858). — Pierron, *Des maladies des horlogers produites par le cuivre* (*Bulletin de la Société médicale de Besançon*, 1860). — Galippe, *Étude toxicologique sur le cuivre et ses composés*, 1875. — Pécholier et Saint-Pierre, *Étude sur l'hygiène des ouvriers employés à la préparation du verdet* (*Montpellier médical*, 1864). — Maisonneuve, *Ouvriers en cuivre* (*Archives de méd. navale*, 1865).

(2) Bailly, médecin d'une grande usine où l'on travaille le cuivre, a communiqué à la Société des hôpitaux (1873) un travail duquel il résulte que l'imprégnation lente de l'organisme par le cuivre est fréquente chez les individus qui manient ce métal. Le signe caractéristique de cette imprégnation est un liséré gingival bleu verdâtre, d'autant plus foncé qu'il est plus ancien, très marqué au niveau des incisives, manquant souvent au niveau des molaires, très adhérent et composé d'un acide organique et d'oxyde de cuivre. La présence du cuivre dans ce liséré est facilement décelée par le cyano-ferrure de potassium, qui, en présence des sels de cuivre, produit un précipité brun rougeâtre caractéristique.

fabrication du verdet se portent très bien. Ces poussières de verdet peuvent irriter, chez des personnes non accoutumées, les muqueuses des yeux et des voies respiratoires, et amener de légères ophthalmies, des angines sans gravité, de la toux. Afin d'éviter ces accidents, on devra engager les ouvrières à tamiser l'air qu'elles respirent, en plaçant au devant des ouvertures des voies respiratoires un simple mouchoir attaché à la manière d'un cache-nez.

M. Maisonneuve, qui a étudié l'influence exercée par les émanations cuivreuses sur les ouvriers des arsenaux maritimes, a constaté que, dans quelques circonstances, elles pouvaient être délétères; il a conclu : le travail et la manipulation du cuivre à froid sont inoffensifs; mais dans les ateliers où les molécules d'oxyde ou de sel de cuivre voltigent dans l'air en grande abondance, leur pénétration dans les voies aériennes détermine de l'oppression et une dyspnée très intense, avec spasmes bronchique et laryngien.

Je reviendrai, à propos des *poussières*, sur l'hygiène des *fondeurs en cuivre*.

Mercure (hydrargyrisme). — Les préparations mercurielles solubles constituent les substances les plus merveilleusement actives pour les animaux inférieurs. Mes expériences ont démontré que 1 milligramme de biodure de mercure dissous dans 1000 grammes d'eau suffisait pour faire périr en quelques heures les poissons qu'on plongeait dans cette dissolution; et cette action si prodigieuse paraît s'étendre à tous les animaux qui vivent dans l'eau. Pour les animaux plus élevés, il faut des doses plus fortes de préparations mercurielles pour déterminer la mort. Mais ce sont les poisons les plus généraux que je connaisse; s'ils n'empoisonnent pas facilement les carnivores, c'est que ces animaux ont un appareil digestif éminemment propre à se débarrasser instantanément des substances métalliques nuisibles qu'ils ont ingérées.

Le mercure métallique donne des vapeurs, même à la température ordinaire, ce qui rend compte des accidents hydrargyriques éprouvés par des marins qui avaient séjourné pendant longtemps dans un navire dans lequel une grande masse de mercure était répandue. On comprend également que des punaises peuvent être détruites dans une pièce close contenant une masse de mercure exposée librement à l'air. Plusieurs professions (1) sont intéressées à connaître les dangers des prépara-

(1) Mérat, *Tremblement mercuriel*, dans son *Traité de la colique métallique*, 1812. —Th. Roussel, *Lettre medicale sur l'Espagne* (*Union méd.*, 1848-1849).— Keller, *Maladies des ouvriers employés dans les manufactures de glaces* (*Gaz. hebdomad.*, 28 décembre 1868). — Chevallier, *De l'intoxication par l'emploi du nitrate acide de mercure chez les chapeliers* (*Thèses de Paris*, 1860). — Lizé, *Influence de l'intoxication mercurielle sur le produit de la conception* (*Journal de chimie médicale*, 1862).

tions mercurielles: les mineurs qui extraient ce métal et ceux qui l'emploient pour obtenir les métaux précieux par amalgamation. A Paris, les ouvriers qui sont le plus habituellement exposés à l'intoxication mercurielle lente sont les *doreurs sur métaux*, les *étameurs de glaces*, les *chapeliers*, les *photographes*, les *fabricants de baromètres*, les *laveurs de cendres d'orfèvres;* ce sont les états où l'on vit dans une vapeur mercurielle et où l'on absorbe continuellement, à l'aide des poumons, des doses infiniment petites de mercure, mais qui finissent par s'accumuler dans l'économie. Souvent, sans qu'on ait noté aucun trouble préalable dans les appareils de la vie de nutrition, on voit apparaître tout à coup un *tremblement particulier* qui persiste opiniâtrément. A ce tremblement viennent se joindre d'autres troubles de l'appareil nerveux, des convulsions épileptiformes, et même, dans quelques cas rares, un affaiblissement ou une perturbation plus grave dans les fonctions intellectuelles.

Le *tremblement mercuriel* qui se présente sous une apparence choréique, atteint d'abord les membres supérieurs, mais il peut s'étendre aux membres inférieurs et à la langue elle-même. Il est souvent accompagné de convulsions et de douleurs. En Espagne, on nomme cet état *calambres*. La dyspnée est fréquente chez les hydrargyriques; ils paraissent prédisposés à la phthisie. L'hydrargyrisme, comme le saturnisme, exerce une influence fâcheuse sur le produit de la conception. Les avortements sont fréquents chez les femmes et même chez les vaches des environs des mines d'Idria. L'hydrargyrisme professionnel s'accompagne souvent de salivation. La stomatite mercurielle se présente quelquefois sous les formes les plus graves. La muqueuse du pharynx et de la bouche s'enflamme et s'ulcère dans toute son étendue. Toutes les glandes salivaires s'engorgent. La langue ne peut plus être contenue dans les arcades dentaires, et les malades, ne pouvant plus ni avaler, ni dormir, succombent au milieu d'affreuses douleurs. Dans les différentes formes que peut revêtir la stomatite chronique, les gencives sont fongueuses, détachées du collet; les dents se déchaussent, s'ébranlent, s'altèrent, et les malades finissent par les perdre l'une après l'autre. Cette perte des dents s'accompagne quelquefois de la nécrose du maxillaire. On a noté du côté de la peau des manifestations de l'hydrargyrisme; il apparaît quelquefois une éruption spéciale, ayant quelque analogie avec celle de la rougeole ou plutôt avec celle de la variole, suivant Baron. Les reins sont aussi modifiés dans leurs fonctions; ils éliminent moins facilement l'urée, l'acide urique; les urines contiennent une matière albuminoïde non coagulable par la chaleur.

Une bonne ventilation, bien dirigée, suffisante pour enlever les vapeurs mercurielles sans exposer les ouvriers à les inhaler, voilà les premières précautions à indiquer pour prévenir l'intoxication. Voici ce qu'il con-

vient de faire pour la combattre : 1° éloigner la cause; 2° prescrire de l'iodure de potassium, qui aura pour but de favoriser l'élimination du composé mercu riel; 3° faire prendre chaque matin une petite cuillerée de gelée d'hydrate de persulfure de fer; 4° entretenir avec soin la liberté du ventre; 5° donner une bonne nourriture et des vêtements de laine.

Mayer a obtenu des effets heureux des inhalations d'ammoniaque à Saint-Gobain; il suffit, dit-il, de répandre tous les soirs, après la fin du travail, un demi-litre d'ammoniaque liquide du commerce sur le sol de l'atelier. Depuis 1868, je n'ai pas vu, dit-il, un seul ouvrier atteint d'accidents mercuriels, tandis qu'avant cette époque l'influence du poison se faisait sentir chez des ouvriers qui ne travaillaient à l'étamage des glaces que depuis six mois. Quant aux ouvriers anciens, qui avaient été pris antérieurement de tremblement mercuriel, les accès, malgré la continuation du travail, sont devenus peu fréquents et sans gravité. Il convient de répandre l'ammoniaque dans l'atelier plutôt le soir que le matin. L'action préservatrice est alors plus efficace; le gaz ammoniac libre se répand d'une manière uniforme dans toute l'étendue des ateliers pendant l'interruption du travail.

Mines. — Le mercure se trouve dans la nature sous les états suivants : 1° natif; 2° amalgamé avec l'argent; 3° chlorure de mercure; 4° et surtout à l'état de sulfure (cinabre). C'est de ce dernier minerai qu'on extrait la presque totalité du mercure. Les principales mines d'Europe sont à Almaden et à Idria. Les ouvriers qui, dans ces mines, sont exposés aux vapeurs de mercure deviennent hydrargyriques. Jadis on employait les forçats. D'après Fallope, ces hommes ne pouvaient travailler plus de trois ans dans ces mines. Suivant Ettmuller, quelques jours suffisaient pour les intoxiquer. D'après Hermann, tous les habitants d'Idria éprouvent l'influence mercurielle, moins sans doute que ceux qui travaillent aux mines; il attribue cette action aux rapports avec les ouvriers, dont les habits sont imprégnés de molécules mercurielles. Il ajoute même que les vaches qui paissaient dans le voisinage des fourneaux et sous le vent qui en vient, sont également infectées. Elles ont de la salivation. Une parfaite ventilation et une condensation absolue des vapeurs de mercure, voilà les conditions hygiéniques qu'on s'est efforcé à remplir et qui ont diminué le nombre des ouvriers atteints. L'alternance des travaux est également d'une incontestable utilité.

Étameurs de glace. — Après les mineurs, les étameurs de glace donnaient le plus grand nombre de cas d'hydrargyrisme. On a beaucoup diminué le nombre des victimes en réduisant à six heures la journée de travail, et en exposant les ouvriers pendant un jour seulement par semaine aux émanations mercurielles et en répandant de l'ammoniaque dans les ateliers. Quoi qu'il en soit, disons qu'on peut supprimer tout

danger en étamant les glaces par le procédé de M. Lenoir récompensé par l'Académie des sciences.

« Il y a trente ans environ, une amélioration considérable s'est introduite dans l'industrie de la miroiterie ; l'étamage des glaces au moyen du mercure a été remplacé, après de nombreux essais, par l'argenture. L'opération de l'argenture des glaces est des plus simples. La glace que l'on veut argenter est placée sur une table horizontale en fonte portant une couverture de laine qui est chauffée vers 40 degrés ; on verse successivement sur la glace, préalablement bien nettoyée, deux solutions, l'une d'acide tartrique, l'autre d'azotate d'argent ammoniacal ; sous l'influence de la chaleur, l'acide organique réduit le sel métallique, et, au bout de vingt minutes environ, l'argent se dépose sur la glace en couche adhérente, continue et brillante ; l'argenture est terminée en une heure environ ; il ne reste plus qu'à sécher la glace et à recouvrir l'argent précipité d'un vernis, assez résistant et compact pour garantir l'argent contre tout frottement et le préserver des vapeurs sulfureuses, qui le noircissent.

» Par ce procédé, une glace peut être étamée en quelques heures et livrée immédiatement, tandis que, par l'ancienne méthode, l'opération durait au moins douze jours.

» L'argenture présente cependant des inconvénients qu'il ne faut pas méconnaître : le reflet de l'argent est toujours un peu jaunâtre ; il arrive souvent que la lame d'argent n'hadhère pas au verre ou qu'elle se soulève par l'action du soleil ; en outre, le vernis appliqué derrière la glace ne préserve pas toujours l'argent de l'influence des émanations sulfureuses. Ces inconvénients ont engagé M. Lenoir à chercher une méthode qui, en conservant à la glace les avantages de l'argenture, lui donnât les qualités de l'amalgamation, dans des conditions qui préserveraient les ouvriers de toute action de la vapeur mercurielle. Il est arrivé au but qu'il poursuivait, par le procédé suivant :

» La glace, étant une fois argentée, est soumise à l'action d'une dissolution étendue de cyanure double de mercure et de potassium, il se forme un amalgame d'argent blanc et brillant qui adhère au verre.

» Pour faciliter l'opération et utiliser tout l'argent employé en économisant le cyanure double de mercure et de potassium, M. Lenoir, dans un perfectionnement récent, saupoudre la glace, au moment où elle est recouverte de la solution mercurielle, d'une poudre de zinc très fine qui précipite le mercure et régularise l'amalgamation.

» La glace qui porte cet amalgame d'argent ne présente plus de reflet jaunâtre et donne des images blanches entièrement comparables à celles qui étaient produites par les glaces étamées au mercure dans l'ancien procédé. Cet amalgame résiste mieux que l'argent seul aux émanations sulfureuses.

» L'opération que nous venons de décrire donne donc à la miroiterie le moyen de produire des glaces étamées par un amalgame de mercure et d'argent, en préservant les ouvriers de tous les dangers qui résultent de l'étamage des glaces par l'ancienne méthode. »

Chapeliers, sécrétage des poils. — Les accidents sont assez rares et peu intenses dans les ateliers de sécrétage bien tenus, cependant en visitant ces fabriques j'ai vu plusieurs ouvriers atteints de tremblement mercuriel. Pour opérer le sécrétage qui prépare les poils au feutrage, on frotte les peaux avec une brosse humectée d'une solution étendue de nitrate de mercure. MM. Hillairet et Bergeron ont proposé, pour empêcher l'intoxication mercurielle, d'enduire les peaux, du côté du poil, avec de la mélasse, puis de laver avec une solution étendue d'acide nitrique; celle-ci se décomposant, il se fait une production d'acide nitreux qui amène la séparation facile des poils; l'acide, au contact de l'air, passe à l'état hyponitreux. Le dégagement est beaucoup moins considérable que dans l'ancien procédé, et, surtout, on a évité le danger que provoque l'existence des vapeurs mercurielles.

Doreurs sur métaux. — Cette industrie fournissait un large contingent à l'hydrargyrisme à Paris, mais qui a disparu pour ainsi dire depuis l'invention de la dorure galvanique par les procédés de Ruolz, d'Eklington, et par l'extrême attention qu'a le Conseil de salubrité d'exiger une parfaite ventilation dans les ateliers qui subsistent, afin d'enlever les vapeurs mercurielles, quand on chauffe les pièces recouvertes d'amalgame d'or. Il importe de faire passer les tuyaux de ventilation à l'extérieur; quand ils traversaient les appartements, des dégradations inaperçues ont permis aux vapeurs mercurielles de se répandre dans des pièces habitées et de déterminer des accidents.

Arsenic. — On obtient l'acide arsénieux, base de toutes les préparations arsenicales, en grillant les minerais de cobalt ou de nickel pour fabriquer ces deux métaux. L'arsenic intéresse l'hygiéniste (1) par le travail des minerais qui en fournissent, par leur grillage; par l'emploi de l'acide arsénieux, par les toxicophages (voy. p. 67); pour le chaulage des blés (voy. p. 263), et pour empoisonner les rats; il entre dans la

(1) Blandet, *Mémoire sur l'empoisonnement externe produit par le vert de Schweinfurt, ou De l'œdème, de l'éruption professionnelle des ouvriers en papiers peints* (*Journal de médecine* de Beau, t. III, 1845, p. 112). — A. Chevalier, *Essai sur les maladies qui atteignent les ouvriers en papiers peints qui emploient dans la préparation de ces papiers le vert de Schweinfurt, etc.* (*Ann. d'hyg.*, 1re série, t. XXXVIII, 1847, p. 56.) — *Recherches sur les dangers que présente le vert de Schweinfurt, le vert arsenical, l'arsénite de cuivre.* (*Ann. d'hygiène*, 2e série, t. XII, 1859, p. 49.) — Follin, *Sur l'éruption papulo-ulcéreuse qu'on observe chez les ouvriers qui manient le vert de Schweinfurt* (*Archives générales de médecine*, 5e série, t. X, 1857, p. 683.) — P. de Piétra-Santa, *Existe-t-il une affection propre aux ouvriers en papiers peints qui manient le vert de*

préparation du *savon de Bécœur* (1). Le *sulfure d'arsenic* intervient dans la composition du *rusma* ou pâte épilatoire (voy. p. 467) ; l'*acide arsénique* dans celle de la fuchsine. L'arsenic n'est pas, comme le mercure, un poison général s'attaquant à tous les êtres organisés vivants. L'*Hygrococis arsenici* peut vivre et se développer dans une dissolution d'acide arsénieux. Par son action locale l'acide arsénieux peut être rangé au premier rang des caustiques. Citons la pâte arsenicale du frère Côme, et son emploi si général comme caustique dentaire. A l'intérieur, à dose toxique les arsenicaux déterminent de vives douleurs et des symptômes gastro-intestinaux (vomissements, selles abondantes) qui représentent assez exactement ceux du choléra. L'empoisonnement arsenical est assez fréquemment suivi de paralysie. Les contre-poisons sont : l'hydrate de peroxyde de fer et la magnésie hydratée. L'administration continue des arsenicaux à faible dose est caractérisée par de l'inappétence, de la céphalalgie, des nausées ; quelquefois des vomissements, des selles diarhéiques, parfois sanguinolentes; des douleurs erratiques, de l'affaiblissement, de la pâleur; la fièvre s'allume et ces symptômes peuvent acquérir une gravité réelle si la cause n'est éloignée.

A dose altérante, les arsenicaux animent l'appétit, ils rendent des services dans la misère physiologique et pour combattre les fièvres intermittentes, les névralgies et certaines maladies de la peau.

Mines. — Brockmann a observé des cas d'intoxication arsenicale chez les ouvriers bocardeurs et chez ceux qui grillent le minerai ; par compensation, ils sont exempts de fièvres intermittentes quand elles règnent dans le voisinage. Les chambres destinées à la condensation des vapeurs arsenicales devront être en nombre suffisant, bien closes, et disposées de manière à ne pas permettre la dissémination de ces vapeurs dans les ateliers. On établira une ventilation énergique.

Hydrogène arsénié. — Gaz des plus *vénéneux* qui se produit quelquefois dans le traitement des minerais arsénifères. Il faut absolument en garantir les ouvriers.

Les eaux potables peuvent devenir arsenicales dans le voisinage des mines, des fabriques qui emploient les arsenicaux (fabriques de fuchsine ou de couleurs arsenicales). Il convient de diriger ces eaux

Schweinfurt? (*Annales d'hygiène*, 2e série, t. X, 1858, p. 339.) — E. Beaugrand, *Des différentes sortes d'accidents causés par les verts arsenicaux employés dans l'industrie* (*Gazette des hôpitaux*, 1859, nos 25, 28). — M. Vernois, *Mémoire sur les accidents produits par l'emploi des verts arsenicaux chez les ouvriers fleuristes en général et chez les apprêteurs d'étoffes, etc.* (fig. dans les *Annales d'hygiène*, 2e série, t. XII, p. 319, 1859.) — Rathery, *Note sur le diagnostic des éruptions syphilitiques* (*Union méd.*, février 1874.)

(1) *Savon arsenical de Bécœur pour la conservation des dépouilles d'animaux.* Acide arsénieux, 32 ; carbonate de potasse sec, 12 ; eau distillée, 32 ; savon marbré, 32 ; chaux, 4 ; camphre, 1.

résidus dans les égouts, elles ont déterminé des empoisonnements d'hommes et d'animaux.

Arsénite de cuivre (*vert de Scheele* ou *de Schweinfurt*). — C'est une très belle couleur verte, qui se prépare en précipitant une dissolution d'un sel de cuivre soluble par l'acide arsénieux. On doit éviter de recueillir les eaux, résidus de ces fabriques, dans des puisarts, mais les écouler directement aux égouts. Dans la fabrique, les ouvriers qui tamisent et empaquettent le produit sont seuls exposés à des accidents spéciaux qui atteignent beaucoup plus souvent ceux qui travaillent dans les *manufactures de papiers peints* ; là surtout ce sont les hommes qui impriment ces papiers, ou détachent l'excès d'arsénite à l'aide de la brosse, ou le satinage des rouleaux. On observe, chez ces ouvriers, des coryzas, du gonflement de la région nasale, labiale, naso-labiale, orbitaire; de l'anorexie, des coliques, de la faiblesse. Ce qui est plus caractéristique, ce sont les éruptions papuleuses, pustuleuses et vésiculeuses, avec papules cuivreuses au gland, au scrotum ; souvent il se manifeste des douleurs aux ongles, qui prennent une teinte violacée. Ces accidents, reconnaissons-le, sont rares, et pour en garantir les ouvriers, il leur faut une grande propreté et les soustraire à l'inhalation et au contact de l'arsénite de cuivre.

On défend d'envelopper des bonbons ou des comestibles dans ces papiers arsenicaux. Pour les reconnaître, il suffit d'en brûler un petit fragment; on perçoit l'odeur alliacée caractéristique.

Les appartements dont les murs sont couverts de papiers arsenicaux ont été accusés de produire l'intoxication arsenicale lente par bon nombre d'observateurs consciencieux dont les travaux ont été exposés avec soin par Beaugrand. Ce qui est indubitable, c'est que les papiers arsenicaux moirés, dont il se détache facilement des paillettes contenant de l'arsenic, sont dangereux, et que ces mêmes papiers, unis et vernis, ont pu être employés impunément. Quoi qu'il en soit, on possède aujourd'hui assez de couleurs vertes belles et solides pour renoncer aux papiers toxiques.

Les *apprêteurs de toiles destinées à la fabrication des feuilles artificielles* ont fourni le contingent le plus nombreux d'accidents arsenicaux. Ces ouvriers donnent d'abord une teinte jaune à l'étoffe en la plongeant dans une dissolution d'acide picrique, dans l'alcool pur : c'est ce qui colore en jaune les ongles de l'opérateur. Le plus souvent il incorpore l'acide picrique broyé au *vert de Schweinfurt*, et, pendant ce travail, les doigts, les avant-bras, sont couverts de la solution arsenicale, puis l'ouvrier prend avec ses doigts à même le pot, un peu de la pâte, et en asperge la toile, puis la bat entre ses mains ou la tord, ou bien, ce qui est préférable, en fait le *battage* à travers un torchon épais. Vient ensuite le séchage, qui consiste à fixer les pièces imprégnées de vert arsenical sur de grands cadres garnis de pointes aiguës très nombreuses

dans lesquelles on enfonce les bords de la toile; c'est pendant cette opération qu'a lieu le principal accident: les ouvriers se piquent les doigts, les mains, et, comme ils recommencent ensuite à faire le trempage et le battage, ils s'inoculent sur les points dénudés la solution ou la poudre; enfin, lorsque la toile est séchée, on la plie, et, de toutes les lignes où elle se trouve brisée, tombe une poussière fine qui se répand dans l'air et sur le sol.

Les ouvrières qui découpent les tissus pour préparer les *feuilles* ou les *fleurs artificielles* ont, d'après Vernois, fourni un nombre assez considérable de malades; mais, depuis qu'elles emploient du papier verni au collodion, les accidents ont disparu. Il serait mieux de n'avoir recours qu'à des verts inoffensifs.

On avait expédié d'Angleterre d'admirables étoffes moirées pour robes de bal du plus bel effet. Devergie apprit qu'on recommandait aux ouvrières de boire du lait quand elles fabriqueraient ces robes; il reconnut que ces paillettes, qui se détachaient avec la plus grande facilité, étaient constituées principalement par l'*arsénite de cuivre*. Le Conseil de salubrité prescrivit immédiatement la destruction de ces étoffes empoisonnées.

Les *tanneurs* et les *corroyeurs* emploient, pour débourrer leurs peaux, un mélange de sulfure d'arsenic et de chaux caustique. F. Boudet a montré qu'on pouvait remplacer ce mélange dangereux par du monosulfure de calcium hydraté.

Phosphore. — La question du phosphore a une grande importance en hygiène, comme nous le verrons bientôt en traitant des *allumettes* et de la pâte phosphorée employée pour empoisonner les rats (1). C'est également en traitant des allumettes au phosphore que nous étudierons son action physiologique. Les auteurs d'hygiène les plus modernes ne s'occupent que de la santé des ouvriers employés dans les fabriques de phosphore ou d'allumettes. Cette question a sans doute beaucoup d'importance, mais combien sont plus nombreux les méfaits des allumettes par la généralité de leur emploi.

Fabriques de phosphore. — Dupasquier, puis surtout Glenard, ont établi, par une sérieuse enquête, que, dans les grandes fabriques de Lyon, où l'on produit des masses de phosphore, la santé des ouvriers ne présentait rien de spécial. Cela se comprend sans peine. L'opération principale s'opère en vase clos, les vapeurs de phosphore sont bien condensées, puis les vastes ateliers sont convenablement ventilés.

Allumettes chimiques. — Ce moyen si rapide, si commode d'obtenir

(1) *Pâte phosphorée* (Codex) : Phosphore, 1; eau, 20; farine, 20; suif, 20; huile d'œillette, 10; sucre, 14.

du feu a été inventé par un Français, Savaresse. Il vendit son procédé à des Allemands, d'où le nom d'*allumettes chimiques allemandes*. Pour les obtenir, on imprègne des allumettes soufrées avec une bouillie contenant du phosphore très divisé, émulsionné pour ainsi dire à l'aide de la gomme, de la colle et de l'eau, puis coloré, soit avec du bleu de Prusse, soit avec du minium ou du vermillon. On y ajoutait jadis du chlorate de potasse; on l'a remplacé par de l'azotate. On n'est pas bien d'accord sur la nature des émanations actives du phosphore qui vicient l'air des fabriques d'allumettes. Ces vapeurs contiennent plusieurs produits. Il y existe des vapeurs de phosphore, de l'hydrogène phosphoré, des acides du phosphore et de l'ozone en excès.

Les *accidents généraux* (1) qui ont été signalés chez les ouvriers qui travaillent dans les fabriques d'allumettes sont empreints, selon moi, d'exagération. On prétend que la plupart des ouvriers exhalent, dans l'obscurité, des vapeurs lumineuses. Les manifestations de santé apparaissaient à la longue; Gendrin a cependant noté une toux spéciale au début, avec fièvre; du côté de l'appareil digestif, de la dyspepsie, de la diarrhée, puis surviendraient des palpitations, de l'étouffement, de l'emphysème; du côté du système nerveux, de la céphalalgie, de l'engourdissement des membres et des symptômes dépressifs; du côté de l'appareil génésique, aucune excitation, mais avortements plus fréquents; teinte subictérique de la peau; amaigrissement, affaiblissement.

(1) Sédillot, *Névrose des os de la face produite par le phosphore* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXII, 1847, p. 437). — Bricheteau, Boys de Loury et A. Chevallier, *Mémoires sur la fabrication des allumettes chimiques* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIV, 1847, p. 618). — E. Hervieux, *De la nécrose des mâchoires produite par l'influence des vapeurs de phosphore dans la fabrication des allumettes chimiques* (*Union médic.*, 1848, p. 200). — A. Chevallier, série de *Recherches sur le phosphore amorphe substitué au phosphore ordinaire* (*Annales d'hygiène*, 2e série, t. III, p. 124). — A. Tardieu, *Étude historique et médico-légale sur la fabrication et l'emploi des allumettes chimiques* (*Annales d'hygiène*, 2e série, t. VI, 1856, p. 5). — A. Glénard, *Sur la fabrication du phosphore et des allumettes phosphorées à Lyon* (*Gazette médicale de Lyon*, 1856, p. 95). — U. Trélat, *De la nécrose causée par le phosphore*. — Leudet, *Recherches cliniques sur l'empoisonnement par la matière phosphorée des allumettes chimiques* (*Archives générales de médecine*, 2e série, t. IX, 1857, p. 308). — Gaultier de Claubry, *Des allumettes chimiques avec et sans phosphore* (*Annales d'hygiène*, 2e série, t. XII, 1859, p. 260). — Chaumier, *Études chimiques, hygiéniques et médico-légales sur le phosphore* (*Thèses de Paris*, 1859, n° 167, in-4°). — Poggiale, *Rapport sur la fabrication et l'emploi des allumettes chimiques, et discussion* (*Bull. de l'Acad. de médecine*, t. XXV, 1860, p. 246). — Bouvier, *De la nécrose phosphorée et de la prohibition des allumettes chimiques;* rapport fait à l'Académie de médecine (*Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XXV, p. 1031; 1860). — A. Chevallier, *Mémoires sur les allumettes chimiques préparées avec le phosphore ordinaire et les dangers qu'elles présentent sous le rapport de la santé des ouvriers, de l'empoisonnement et de l'incendie* (*Annales d'hygiène*, 2e série, t. XV, 1861, p. 254). — Faraday, *Moyen propre à préserver les ouvriers des fabriques d'allumettes* (*Acad. des sc.*, 1856). — Orfila et Rigout, *Phosphore rouge* (*Acad. des sc.*, 1856). — Brulé, *Thèse sur la toxicologie du phosphore*.

Carie spéciale. — Si les phénomènes généraux se rattachant au travail dans les fabriques d'allumettes étaient rares ou douteux, par contre, la carie du maxillaire avec dénudation, trajets fistuleux, désordres des plus graves suivis de mort, ont été rigoureusement constatés par Lorinzer (1845), Diaz, Strohl, Sédillot, A. Bérard, Th. Roussel et Trélat. Ce n'est guère qu'après trois ou quatre années de travail et souvent plus tard que ces terribles accidents se manifestaient. Les femmes donnaient un nombre de malades plus grand que les hommes. Ces malades succombaient souvent, soit aux suites de l'épuisement qui résultait d'une suppuration chronique, de pertes de salive, d'hémorrhagies abondantes, soit à l'extension de la nécrose aux os du crâne, soit à la tuberculisation pulmonaire. On observait rarement la stéatose des viscères dont nous allons parler bientôt.

Voici les prescriptions générales du Conseil de salubrité pour prévenir ces accidents : 1° pièces isolées pour le trempage des allumettes et pour leur séchage; 2° ventilation parfaite; 3° choix des ouvriers ou ouvrières ayant des dents en bon état et variant leurs travaux. Il est incontestable que la carie du maxillaire est beaucoup plus fréquente chez les ouvriers à dents altérées que chez ceux qui ont des dents saines. Cette observation de M Roussel, publiée en 1846, a été confirmée par les membres du Conseil de salubrité et par M. Magitot, qui redoute surtout pour eux une variété de *carie qu'il appelle pénétrante.* Gubler, Lallier, Legouest, ont cité des cas de nécrose phosphorée sans carie dentaire, mais ces cas sont rares. 4° Les fabriques d'allumettes doivent être bien isolées pour prévenir la propagation des incendies aux propriétés voisines. Ajoutons, avant de terminer, que la carie phosphorée du maxillaire et tous les accidents du phosphorisme sont des plus rares aujourd'hui. Les vastes ateliers de la Compagnie générale, qui a le monopole, sont infiniment mieux tenus et ventilés que ces nombreux petits ateliers qui pullulaient aux environs de Paris avant 1871. La fabrication mécanique de la pâte chimique, l'emboîtage mécanique, fonctionnent aujourd'hui régulièrement dans les usines d'Aubervillers et de Pantin. Leur introduction dans les autres usines est très désirable.

Après cet exposé rapide des accidents auxquels étaient exposés les ouvriers qui travaillaient dans les anciennes fabriques, arrivons aux dangers beaucoup plus grands que l'emploi général des allumettes au phosphore a amené à sa suite; ils se rapportent aux incendies et aux empoisonnements.

Les *incendies* qui ne reconnaissent pour cause que l'emploi inconscient, négligé, des allumettes chimiques, sont pour ainsi dire de chaque jour, et les pertes se chiffrent annuellement par de nombreux millions.

Combien sont nombreux les enfants qui, laissés seuls au logis pen-

dant que leurs parents vaquaient à leurs travaux, ont voulu manier des allumettes et ont péri par l'incendie.

Empoisonnements. — Aujourd'hui que l'acide arsénieux n'est plus librement délivré aux agriculteurs pour chauler les blés ou pour tuer les rats, c'est le phosphore qui est devenu le *poison auquel les criminels ont le plus souvent recours;* ils peuvent aisément se procurer de la pâte de phosphore, et plus facilement encore du mastic d'allumettes, qui, se trouvant dans toutes les cuisines, peut accidentellement se mêler à nos aliments. Il importe donc de remplacer ces dangereux agents par des produits inoffensifs. Dans le mastic des allumettes, le phosphore est à l'état de division extrême : 15,10 et même 5 centigrammes de ce phosphore peuvent suffire, d'après les observations de Worbe et de Lauth, pour empoisonner. Voici les principales manifestations de l'intoxication aiguë.

La *déglutition* d'un mets contenant du phosphore divisé n'offre rien de spécial qu'une odeur et une saveur phosphorées qui peut suffire pour avertir du danger et éviter la mort. Quelquefois des *vomissements* apparaissent au début ou surviennent le deuxième ou le troisième jour, ou manquent. On a noté la phosphorescence, l'odeur alliacée de l'*haleine* et la phosphorescence des *urines*. Les *symptômes nerveux périphériques* consistent en douleurs vagues, en engourdissement; quelquefois des crampes, de l'anesthésie, de la contracture. L'*ictère caractéristique* apparaît du troisième au quatrième jour; il manque rarement, à moins de mort subite; il est quelquefois accompagné de pétéchies. Les *hémorrhagies* peuvent être immédiates, par suite de l'action directe du phosphore, ou secondaires à la surface de la muqueuse intestinale. Le *ténesme vésical* et l'*incontinence d'urine* sont des symptômes assez fréquents. Jamais d'excitation vénérienne, qu'on admettait à tort, d'après l'autorité de Leroy. Quelquefois la mort est précédée de délire; on note à l'autopsie des lésions locales sous la dépendance de l'action immédiate du phosphore, et des lésions générales se rapportant à la coloration ictérique de la peau, au ramollissement et à la décoloration des viscères, au défaut de coagulabilité du sang, aux hémorrhagies, et enfin à la *stéatose* ou dégénérescence graisseuse du foie, des reins, des glandes gastriques, du cœur, des muscles, etc. Le *foie*, ou conserve sa forme normale, ou il est augmenté; il est ramolli, friable, il garde l'empreinte; quand on le presse, il laisse suinter un liquide huileux, les cellules hépatiques sont en partie remplies de fines granulations de globules graisseux; le plus ordinairement elles sont détruites en partie et remplacées par des cellules graisseuses. Les *reins* sont accrus, ramollis, l'accroissement porte sur la substance corticale; l'épithélium et les tubes urinifères se remplissent de granules graisseuses, puis de gouttelettes graisseuses. L'importance de la stéatose a été exagérée comme

caractère spécifique; elle se rencontre également dans les empoisonnements par l'arsenic, l'antimoine, l'alcool, le sulfocyanure de potassium, etc., et dans plusieurs maladies aiguës. La graisse, comme substance inerte, insoluble, envahit les cellules. Ces faits ont été mis en lumière par Émile Fabre, Brulé (thèse) et par Fritz, Ollivier, Cornil.

Pour combattre l'intoxication par le phosphore, voici les moyens auxquels je m'étais arrêté : 1° évacuer le poison par les moyens les plus rapides; 2° administrer de la magnésie hydratée à haute dose, et j'ajoutais : 3° activer la respiration par l'exercice énergique des bras pour brûler rapidement le phosphore, car c'est lui qui agit et non les acides qui en dérivent. Aujourd'hui tout le monde est d'accord pour administrer le plus promptement possible l'*essence de térébenthine*. Vauquelin avait vu que ces vapeurs entravaient la combustion du phosphore. Letheby a vérifié que, répandues constamment dans les fabriques d'allumettes, elles préservent les ouvriers de la nécrose du maxillaire. Le docteur Audant publia une observation des plus intéressantes d'un malade empoisonné par le phosphore et guéri par l'administration de l'essence de térébenthine. Personne fit des expériences qui démontrèrent l'efficacité de cette essence. Il administra à quinze chiens du phosphore divisé sans antidote, tous succombèrent; à dix autres il fit prendre le poison et l'essence : deux seulement périrent. L'essence semble entraver l'action de l'oxygène du sang sur le phosphore, qui est alors éliminé par les reins, très probablement à l'état de combinaison avec un dérivé de l'essence.

Moyens proposés pour conjurer les accidents causés par les allumettes au phosphore. — On pensa d'abord à la prohibition absolue de ces dangereux agents; le roi de Piémont, après l'incendie de Sallanche, et l'empereur de Russie, après une succession d'incendies qui désolèrent plusieurs provinces, défendirent l'usage des allumettes au phosphore. La prohibition ne peut tenir devant un usage de tous et de tous les instants. La conquête par le mal est un fait accompli, il faut chercher à remplacer un agent si dangereux par un autre inoffensif. Pour prévenir l'empoisonnement, on a eu la pensée d'introduire dans la pâte phosphorée soit des émétiques énergiques, soit des substances d'une amertume intense. Pour éloigner les dangers d'incendie, Canouil a eu la bonne inspiration de fabriquer des allumettes prenant feu par frottement, comme les allumettes au phosphore, et qui n'en renfermaient pas; il faisait intervenir dans leur préparation du sulfure d'antimoine, du minium réduits avec du mucilage en pâte très fine et séparée par une pâte gommeuse d'une nouvelle pâte à base de chlorate de potasse. Ces produits d'une inégale fabrication ne devinrent jamais commerciaux. L'emploi perfectionné du phosphore rouge ou amorphe est des-

tiné à lever toutes les difficultés, à écarter les dangers si considérables attachés à l'emploi des allumettes au phosphore ordinaire.

Le *phosphore amorphe* se prépare, comme on le sait, en soumettant en vase clos du phosphore ordinaire à une température élevée, et en séparant par le sulfure de carbone les petites portions de phosphore ordinaire qui auraient pu échapper à la transformation. L'innocuité du phosphore rouge a été parfaitement établie par les expériences de Bussy de Lassaigne, de Raynal, de Rigout, etc.; en l'employant, on a donc écarté ce redoutable danger d'abandonner aux mains de tous un terrible poison. Comme le phosphore amorphe est beaucoup moins inflammable que le phosphore ordinaire, la voie était ouverte pour éloigner les dangers d'incendie. On l'associa d'abord dans la composition de la pâte des allumettes avec du chlorate de potasse, mais ces allumettes, au point de vue de l'inflammabilité, se rapprochaient beaucoup des allumettes ordinaires. C'est alors qu'est venue la très heureuse pensée de séparer sur une plaque le phosphore rouge de l'allumette imprégnée de chlorate de potasse. Par les efforts successifs de Schrotter, des frères Coignet (de Lyon) et du Suédois Landstrom, on était bien près d'atteindre le but; on résistait encore parce que ces nouvelles allumettes étaient plus chères, moins commodes que les anciennes.

Monopole des allumettes. — Les nécessités financières amenèrent le gouvernement français, en 1871, à établir un impôt et le monopole des allumettes au phosphore. On rechercha surtout, en établissant ce monopole, des ressources budgétaires; le grand côté hygiénique fut complètement oublié.

Bien des raisons légitiment la monopolisation des allumettes au phosphore. Quand cette fabrication était disséminée dans un grand nombre d'usines, la surveillance, au point de vue de la santé des ouvriers et des risques d'incendie pour le voisinage, était difficile à instituer; de patientes recherches étaient encore nécessaires pour écarter le plus possible les dangers qui accompagnent ou suivent la fabrication de ces allumettes. Le monopole exercé par l'État donnait la facilité de subordonner la question financière à la perfection des produits; le problème à résoudre était celui-ci : remplacer les allumettes ordinaires par des allumettes inoffensives au point de vue de l'empoisonnement, des chances d'incendie et d'un usage aussi commode qu'elles. On avait l'exemple de monopoles les plus heureusement établis. Quelles recettes considérables a donné progressivement le monopole des tabacs, grâce aux continuels efforts des savants ingénieurs de la régie! L'excellence des tabacs fabriqués est reconnue par tous les consommateurs, la santé des ouvriers a été sauvegardée par des moyens mécaniques incessamment perfectionnés, il en serait de même de la fabrication des allu-

mettes chimiques. Les industries qui entraînent à leur suite des dangers ont tout à gagner à n'être pas livrées à une concurrence désordonnée qui ne prend pour objectif que les résultats pécuniaires obtenus. C'est ainsi qu'ont été monopolisés les poudres et salpêtres et que beaucoup d'autres industries, comme la fabrication de plusieurs produits fulminants, pourraient l'être très utilement. Ajoutons que les allumettes chimiques, quoique intervenant dans les habitudes de tous et de chaque jour, peuvent être considérées comme *articles de luxe*. Le pauvre peut revenir à l'usage de l'antique briquet et de l'amadou ; les fumeurs eux-mêmes y sont en partie revenus en substituant à l'amadou un tissu imprégné de chromate de plomb qui peut intoxiquer les ouvriers qui les fabriquent et même les fumeurs qui pourraient en abuser (voy. p. 751).

Le monopole qui devait être exploité par l'État a été concédé à une compagnie avec des charges qui pèsent si gravement sur elle, qu'aucun intérêt ou dividende n'a été distribué aux actionnaires depuis 1875, et qui jusque-là, malheureusement, je crois, avait été prélevé sur le capital et non sur les produits réels. Voici les principales difficultés devant lesquelles s'est heurtée la compagnie : redevance considérable à l'État, fraudes incessantes très difficiles à réprimer, répression chère et incomplète, conflits divers. Les fabricants expropriés se sont établis à l'étranger et ont fait une rude concurrence à la compagnie concessionnaire. Écrasée par ces causes, elle a livré à la consommation des produits inférieurs. Dans plusieurs paquets, les trois quarts des allumettes ne s'allumaient pas ou le bois se brisait ; d'où les plaintes si légitimes du Conseil municipal de Paris et le succès des briquets au tissu imprégné de chromate de plomb. Je dois reconnaître que, depuis bientôt un an, les allumettes de la compagnie sont, comme usage, beaucoup meilleures, mais au point de vue de l'hygiène rien n'a été fait qu'une plus large importation de Suède des allumettes au phosphore amorphe. Si le monopole avait été exercé par l'État, d'habiles ingénieurs, suivant la voie tracée par l'administration des tabacs, auraient trouvé, je n'en doute pas, un produit d'un usage aussi commode que celui des allumettes ordinaires et ne portant point, comme elles, une menace continuelle d'empoisonnement ou d'incendie ; les allumettes hygiéniques perfectionnées seraient aujourd'hui les seules vendues ; la chose serait facile à obtenir : en effet, sans contrainte aucune, les allumettes au phosphore amorphe interviennent de plus en plus en France dans la consommation, la compagnie a importé 126 820 000 allumettes suédoises en 1875 et 646 859 000 en 1879. Quelques efforts heureux de perfectionnement et le résultat auquel nous devons absolument tendre au point de vue de l'hygiène : l'*emploi exclusif des allumettes au phosphore amorphe serait obtenu*. Cet usage exclusif est déjà adopté en Suède, en Dane-

mark, en Saxe, en Hollande, au Pérou. La Suisse, il y a quelques mois, a proscrit de son territoire la fabrication et la mise en vente de tous autres produits que ceux qui auraient pour base le phosphore amorphe. En attendant que l'État ait repris l'exploitation du monopole des allumettes au phosphore, le meilleur conseil que je puisse donner à la compagnie concessionnaire, c'est de perfectionner ses produits et de faire de continuels efforts, sous la direction d'un chimiste habile, pour préparer des allumettes inoffensives et d'un emploi aussi commode que celui des allumettes au phosphore blanc ou ordinaire.

Produits hydrocarbonés ou sulfocarbonés volatils (*essences*, *éther*, *chloroforme*, *alcools*, *naphte*, *benzine*, *sulfure de carbone*, etc.). — Tous ces produits hydrocarbonés présentent des dangers au point de vue de l'incendie; ils sont l'objet, dès qu'ils sont accumulés en grande quantité, d'une réglementation spéciale (voy. p. 734) pour l'emmagasinement, le transport et l'emploi. Nous allons indiquer d'une manière générale leur action sur l'homme et sur les animaux. Ce sont des poisons très énergiques pour les plantes et pour les animaux qui vivent dans l'eau. J'ai démontré (*Recherches sur la végétation*, p. 86) que six gouttes d'une essence dans un litre d'eau suffisaient pour tuer les poissons avec une incroyable rapidité, et que ces solutions agissaient avec une égale énergie sur les plantes cultivées dans l'eau. Ces produits inhalés par l'homme animent la circulation, le pouls est plus fréquent, on observe de la chaleur à la peau; on a également noté différentes manifestations du côté du système nerveux : de la céphalalgie, diverses formes de névralgie, puis de l'accablement, de la prostration. L'odeur des gaz expirés par le poumon et celle des urines sont souvent modifiées. Imbert a signalé comme accidents chez les ouvrières qui respirent continuellement un air chargé d'essences d'écorces d'oranges vertes en préparant des chinois, de la céphalalgie générale, de l'hémicranie, des odontalgies et des bourdonnements d'oreilles sans surdité, des convulsions épileptiformes d'un des côtés de la face, des crampes avec douleurs aux poignets, de l'insomnie, des démangeaisons avec éruption à la peau. Quelques jours d'interruption de travail suffisent pour faire disparaître ces accidents. Selon Perrin, les ouvriers *dégraisseurs* qui emploient de la *benzine* et qui en inhalent abondamment les vapeurs éprouvent une véritable ébriété; par son action continue sur les bras et les mains elle détermine un tremblement léger. Les ouvriers qui respirent un air chargé de vapeurs d'*éther sulfurique* ou de *chloroforme* éprouvent également de l'ébriété.

Le travail en grand des *térébenthines* et *matières résineuses* est rangé dans la première classe (dangers d'incendie); les ouvriers qui préparent ces produits, ceux qui les emploient (*fabricants de vernis*, *vernisseurs*,

peintres, dégraisseurs, etc.), éprouvent de la céphalalgie et certains troubles passagers de l'appareil digestif.

Les *dégustateurs de thé*, dont le métier, qui s'exerce à Londres, consiste à apprécier les qualités supérieures du thé, « deviennent dyspeptiques et finissent, après quelques années, par ne plus pouvoir supporter aucune nourriture ; en même temps ils sont affectés de tremblements nerveux qui vont toujours en croissant et finissent par prendre une intensité inquiétante. La profession de dégustateur de thé est assez malsaine pour qu'il ne soit guère possible de l'exercer plus de sept à huit ans » (Proust).

Esprit de bois (alcool méthylique impur).— L'*alcool dénaturé* par un mélange de 5 pour 100 d'esprit de bois et 5 d'essence de térébenthine ou d'essence minérale, employé dans l'*apprêt des chapeaux de feutre* et des étoffes de soie, « d'après Dron, détermine de la céphalalgie, des coryzas, un affaiblissement général et surtout de graves ophthalmies. » « D'études contradictoires attentives, M. Bergeron conclut : 1° que l'apprêt des feutres impénétrables est inoffensif pour les ouvriers, ou, au contraire, détermine chez eux des accidents, suivant qu'on met entre leurs mains des alcools dénaturés par telle ou telle qualité de méthylène ; 2° que la dénaturation des trois-six par l'alcool méthylique rectifié à 95 degrés et légèrement étendu d'eau n'expose à aucun danger les ouvriers qui les manipulent, même pendant des journées entières ; 3° que, dans ces conditions, l'apprêt des feutres constitue encore une industrie prospère ; 4° enfin, que la dénaturation des trois-six n'est pas partout l'objet d'une surveillance assez rigoureuse, puisque le commerce des esprits peut livrer à l'industrie des alcools dénaturés dont les effets attestent, par leur diversité même, des différences marquées dans leur degré de pureté. »

M. Bergeron pense que l'élimination des produits empyreumatiques qui accompagnent souvent l'esprit de bois est indispensable, et que c'est à la présence de ces produits qu'on doit attribuer les accidents observés.

Alcool, inhalations de ses vapeurs. — Chez les ouvriers employés aux docks à alcool à Londres, on voit se développer successivement le tremblement alcoolique, le *delirium tremens*, souvent terminés par une mort prématurée. Ces ouvriers n'en absorbent-ils pas autrement qu'en inhalations ?

Caoutchouc, dissolution et galvanisation par divers agents. — On a d'abord employé pour dissoudre le caoutchouc les produits liquides complexes (hydrogènes carbonés) provenant de la distillation de la houille. On confectionnait ainsi des paletots imperméables, d'une odeur si pénétrante, qu'on pouvait suivre à la piste ceux qui portaient ce vêtement. Faraday conseilla de substituer à ces liquides infects les produits

de la distillation du caoutchouc, mais ces liquides étaient trop coûteux; j'imaginai de les remplacer par de l'essence de térébenthine distillée à feu nu sur la brique. Cet excellent dissolvant était encore d'un prix trop élevé; après quelques années d'emploi, il fut remplacé par le sulfure de carbone qui, jadis, valait 20 francs le kilogramme, et qu'on livre aujourd'hui à 50 ou 60 centimes. L'usage de tous ces produits pyrogénés exposait les ouvriers qui en inhalaient continuellement aux accidents divers que j'ai exposés.

Sulfure de carbone. — Il a été employé industriellement en France pour la dissolution et la vulcanisation du caoutchouc vers 1851. Primitivement on vulcanisait le caoutchouc à l'aide d'un mélange de sulfure de carbone et de chlorure de soufre. On se borne aujourd'hui à le fondre dans un bain de soufre, en agitant convenablement; il en dissout environ 9 pour 100 ; il acquiert par cette association des propriétés des plus précieuses; il conserve une élasticité régulière, il ne se durcit ni ne se ramollit, il se soude avec une merveilleuse facilité. Gariel père, puis Galante ont préparé avec ce caoutchouc vulcanisé des appareils qui rendent à la médecine les plus grands services (pessaires, pelotes, alèzes, matelas d'eau, bas élastiques, tubes, ballons pour appareils de pulvérisation, etc.). Dans mon cours de 1852, j'ai exposé, d'après ce que j'ai observé dans la fabrique de Gariel, les effets sur les ouvriers des inhalations continues du sulfure de carbone. Mon collègue Delpech a publié sur ce sujet un excellent mémoire en 1856. Plusieurs thèses ont été soutenues devant notre Faculté sur les effets du sulfure de carbone; je citerai celle de Huguin en 1874. Voici ce que j'ai observé chez les ouvriers qui, par leur profession, ont été soumis aux inhalations de sulfure de carbone d'une façon continue : *Circulation*, fièvre éphémère, bruit de souffle vasculaire, palpitations; *appareil digestif*, appétit quelquefois exagéré, rarement de l'anorexie et des vomissements au début, mais peu à peu l'anorexie s'accentue et le dépérissement en est la suite; — pas de diarrhée, pas de constipation opiniâtre. — Quand j'ai visité la fabrique de Gariel, il pensait à l'intoxication saturnine, car la céruse intervenait dans la fabrication des tampons pour chemins de fer; mais nous avons promptement reconnu que cette hypothèse devait être écartée.

Du côté du *système locomoteur*, on a noté d'abord de la roideur des doigts en contact avec le liquide. Ce symptôme était plus sensible lorsque le dissolvant employé résultait du mélange de sulfure de carbone et de chlorure de soufre. Une faiblesse musculaire générale survient bientôt, les muscles diminuent de volume, les membres abdominaux ploient sous le poids du corps, la marche est chancelante, la station s'accompagne de fatigue, l'agilité des bras et des mains diminue. Du côté du *système nerveux*, on observe de la céphalalgie, des vertiges, des douleurs muscu-

laires, de l'hyperesthésie cutanée, de la tristesse, du découragement, de l'indifférence, quelquefois de l'agitation, de la mobilité d'esprit, de l'irritabilité, des rêves pénibles, de la difficulté de trouver les mots propres ; toujours un affaiblissement intellectuel accentué qui présente quelquefois les caractères de l'aliénation mentale. Du côté des *appareils des sens*, assez souvent des troubles de la vue et de la surdité, mais presque toujours de la frigidité, de l'*impuissance* avec commencement d'atrophie des testicules. Cette intoxication présente dans ses manifestations quelque ressemblance avec l'intoxication saturnine et avec l'ataxie locomotrice progressive ; mais elle en diffère en ce que ordinairement elle cède en quelques semaines par le seul fait de l'éloignement de la cause. Quoi qu'il en soit, il faut être en défiance et redouter toujours la dégénérescence graisseuse des muscles et des autres organes.

La règle hygiénique absolue pour les fabriques qui produisent dans les ateliers des vapeurs de sulfure de carbone, est d'enlever cette vapeur par une ventilation énergique et bien conduite avant qu'elle puisse être inhalée. La vapeur de sulfure de carbone étant plus lourde que l'air, on établit un double plancher, le premier à claire-voie ; c'est au niveau du second plancher, et non au plafond que doivent être établis les tubes d'aspiration, convenablement animés par une chaleur artificielle. Dans toutes les fabriques où ces dispositifs de ventilation *per descensum* ont été adoptés convenablement, les vapeurs de sulfure de carbone sont enlevées au niveau des pieds, on ne perçoit aucune odeur, et les accidents ont disparu. Pour les ouvriers atteints, l'éloignement de la cause, une bonne alimentation, de l'exercice, des pratiques de l'hydrothérapie, voilà les indications hygiéniques convenables.

Les *fabriques* ou *conditions diverses dans lesquelles* on emploie le sulfure de carbone sont assez nombreuses, je vais énumérer les principales. — *Fabriques de sulfure de carbone.* Les vapeurs y sont rigoureusement condensées, rien à craindre de ce côté ; mais elles doivent être isolées des habitations voisines pour prévenir la propagation des incendies qui se sont quelquefois produits. — *Fabriques d'étoffes imperméables.* Les ouvriers qui étaient employés à étendre la dissolution de caoutchouc dans le sulfure de carbone sur des tissus pour les rendre imperméables, donnaient un contingent considérable de malades. Aujourd'hui ces ateliers n'en fournissent plus, ou parce qu'on a mis en œuvre d'autres procédés d'emploi du caoutchouc vulcanisé, ou parce qu'on a installé une ventilation convenable.

La fabrication des *petits ballons en caoutchouc*, qui a pris tant de développement à Paris, est celle des industries employant le sulfure de carbone qui donne lieu aux accidents les plus nombreux. Voici, d'après Proust, comment on opère : « L'ouvrier prend une feuille de caoutchouc de 2 millimètres d'épaisseur environ, la découpe de certaines façons dif-

férentes ; il procède ensuite à la soudure de chaque pièce, qui se fait en rapprochant les bords découpés et en les frappant à petits coups avec un marteau sur une enclume ; puis suivent les opérations de vulcanisation, de teinture et de vernissage ; la vulcanisation est la seule dangereuse ; l'ouvrier chargé de ce travail est muni d'une fourchette à cinq ou six branches recourbées sur lesquelles il place autant de petits ballons, les plonge quelques secondes dans le mélange de sulfure de carbone et de chlorure de soufre, les retire ensuite et, après les avoir saupoudrés de poussière de talc pour les empêcher d'adhérer, il les jette sur une claie pour y sécher. Le sulfure de carbone n'est pas seulement employé dans les fabriques ; un très grand nombre d'ouvriers en chambre préparent ces ballons et passent ainsi, en grande partie, le jour et la nuit, dans une demeure qui se trouve remplie de vapeurs délétères. Dans les fabriques, où ces appareils, mieux lutés, sont souvent établis sous des hangars, les vapeurs ne se répandant qu'en petite quantité, les accidents, plus rares, sont sans gravité et se bornent à des vertiges, de la céphalalgie, de l'anorexie, des vomissements, un sentiment de vague dans les idées, un peu de propension au sommeil ; ces symptômes disparaissent lorsque l'ouvrier quitte son atelier et retourne au grand air. Il n'en est plus de même si les ouvriers travaillent dans des ateliers petits, bas, mal aérés. »

Colle à la gutta-percha. — On avait signalé des accidents singuliers que j'ai immédiatement rapportés à l'intoxication par les vapeurs de sulfure de carbone chez des ouvriers qui travaillaient dans une fabrique de courroies de cuir. Je m'informai du moyen employé pour réunir les lanières de cuir. On me dit que c'était à l'aide d'une colle dont le fabricant ignorait la composition. On me l'apporta, et je reconnus qu'elle résultait de la dissolution de la gutta-percha dans le sulfure de carbone. Je prescrivis la ventilation *per descensum*, tous les accidents observés disparurent.

Le sulfure de carbone a plusieurs emplois industriels ou économiques d'une grande importance. Il sert à la séparation de corps gras (marc d'olives, lainages divers). Doyère l'a employé pour détruire le charençon et l'alucite quand on conserve le blé dans les silos. On fait aujourd'hui une énorme consommation de sulfure de carbone et de sulfo-carbonate de potassium pour combattre les ravages du phylloxera. Dans toutes ces conditions, il importe de soustraire les ouvriers à l'inhalation de ses vapeurs.

Nitro-benzine.—Elle possède l'odeur de l'essence d'amandes amères ; elle est employée pour parfumer le savon et des aliments. Sa fabrication fait courir des chances d'incendie ou d'explosion. Comme ses vapeurs sont bien condensées dans les fabriques, les ouvriers qui la préparent n'éprouvent aucune modification spéciale de santé, mais il n'en

est pas de même dans les ateliers où l'on obtient, à l'aide de la nitro-benzine, l'aniline et les couleurs si variées qui en dérivent.

Aniline. — D'après Béchamp, pour préparer de l'aniline, on introduit dans une cornue : acide acétique concentré, 50 grammes ; nitro-benzine, 50 grammes, et limaille de fer, 51 grammes. Au bout de quelques instants, une vive effervescence se produit, et, lorsqu'on découvre les appareils où elle s'effectue, il se dégage un véritable nuage de vapeurs âcres et pénétrantes formé de vapeur d'eau, d'acide acétique et de nitro-benzine, entraînant aussi de l'aniline vers la fin de l'opération. L'aniline est un liquide incolore, d'une odeur vineuse agréable et d'une saveur brûlante ; elle est peu soluble dans l'eau, soluble en toutes proportions dans l'éther et dans l'alcool.

Selon Bergeron, chez les ouvriers qui sont exposés aux inhalations continues des vapeurs de nitro-benzine et d'aniline, on observe une décoloration de la peau et des muqueuses, avec légère nuance lilas des lèvres, décoloration qui imprime un cachet particulier à la physionomie de tous les ouvriers et leur donne un aspect anémique très caractérisé. Ce n'est là qu'une fausse anémie ; la rapidité avec laquelle ces signes extérieurs se produisent, la rapidité non moins grande avec laquelle ils disparaissent, suffit à le prouver. Cette anémie apparente peut, avec le temps, se transformer en anémie réelle, car ces vapeurs peuvent exercer une action nuisible sur les globules du sang.

Rosalinine, *fuchsine*, etc. — Pour transformer la nitro-benzine en rosaline, on a employé et l'on emploie encore dans plusieurs fabriques de l'acide arsénique comme oxydant. M. Charvet, dans sa thèse, a montré les inconvénients graves de l'intervention de ce toxique. Les eaux résidus de ces fabriques sont arsenicales et peuvent être dangereuses si on ne les dirige pas dans des égouts. D'après Bergeron, les ouvriers des fabriques de rosaline offrent des pustules et des ulcérations arsenicales aux pieds et aux mains. On prépare avec la rosaline les couleurs les plus variées : roses, rouges de toutes nuances, bleu, etc. On les connaît sous les noms de *fuchsine*, *solferino*, *azaléine*, *magenta* ; *de bleus d'aniline et de Paris*, *violets d'aniline*, *d'indisine et d'harmaline*, *de purpurin*, *de brun havane*, etc.

On a annoncé que des chaussettes, des caleçons, etc., teints avec des couleurs dérivées de la rosaline avaient déterminé chez ceux qui les portaient des éruptions arsenicales. Tardieu a constaté ces effets après l'usage de chaussettes d'importation anglaise. On a employé la *fuchsine* pour colorer les vins, les bonbons (voy. p. 330 et l'*Appendice*).

FABRIQUES D'OÙ ÉMANENT DES GAZ OU VAPEURS IRRITANTES. — Ces fabriques sont nombreuses et les questions qui s'y rapportent intéressent un grand nombre de professions. Citons le chlore, l'iode, les

acides chlorhydrique, sulfureux; les vapeurs nitreuses, ammoniacales, etc.

Chlore. — L'inhalation du chlore est toujours désagréable. Quand la quantité de ce gaz répandu dans l'atmosphère dépasse 1 pour 100, il provoque de l'irritation des bronches, du larynx; si la proportion est plus considérable, une suffocation très pénible se manifeste, qui peut déterminer la mort. Les ouvriers qui sont exposés à inhaler du chlore en excès sont les fabricants d'*eau de Javelle*, de *chlorure de chaux*, les *blanchisseurs de coton*, les *blanchisseuses*, etc. Quand ces dernières abusent du chlorure de chaux, comme elles n'ont que trop l'habitude de le faire, elles ressentent une vive irritation sur les mains et sur les bras. Les parcelles de chlorure de chaux détériorent rapidement le linge qu'elles blanchissent (voy. p. 458).

Iode. — Les ouvriers exposés aux vapeurs d'iode éprouvent quelquefois du larmoiement, de l'irritation bronchique, du coryza, de la céphalalgie, mais leur santé générale est bonne, comme j'ai pu m'en assurer en visitant la grande fabrique de Tessier au Conquet.

Acide sulfureux. — Les inspirations d'un air contenant d'assez faibles proportions d'acide sulfureux provoquent de la toux, de la dyspnée, une soif vive, de l'agitation et quelquefois aussi des phlegmasies bronchiques plus ou moins graves.

L'*affinage des métaux précieux*, le *blanchiment des étoffes de laine, des chapeaux de paille, des cheveux*, la *fabrication des allumettes*, le *soufrage des tonneaux*, les *soufroirs des hôpitaux*, où l'on produit de l'acide sulfureux pour tuer les parasites qui souvent pullulent dans les habits des malades entrants : voilà les conditions principales qui exposent aux inhalations d'acide sulfureux qu'il convient d'éviter à l'aide d'une bonne ventilation.

Acide chlorhydrique. — Il se dégageait jadis par torrents des fabriques de soude artificielle ; il déterminait chez les ouvriers des pertes de dents, des ophthalmies, des bronchites, et détruisait au loin la végétation. En l'absorbant rigoureusement avec de l'eau on écarte ces dangers.

Vapeurs nitreuses. — Les fabriques d'acide nitrique et toutes celles d'où émanent des vapeurs nitreuses (dérochage des métaux, fabriques d'acide sulfurique, etc.) doivent être exactement surveillées. Ces vapeurs détruisent la végétation, elles déterminent chez l'homme de la toux convulsive, des hémoptysies, des laryngo-bronchites, des ophthalmies, des coryzas intenses. Lorsque le gaz nitreux est respiré en grande quantité, il peut tuer, et, à l'autopsie, on trouve souvent sur la muqueuse buccale ou laryngo-bronchique des plaques jaunâtres, véritables eschares tout à fait analogues à celles qu'eût déterminées l'action de l'acide nitrique ; il y a, en outre, une congestion pulmonaire très intense qui a amené la mort par suffocation.

Les ouvriers qui pénètrent dans les chambres de plomb où l'on fabrique l'acide sulfurique ne doivent le faire qu'après s'être assuré que les vapeurs nitreuses sont chassées ou absorbées. J'ai constaté deux cas de mort chez ces ouvriers qui étaient imprudemment entrés dans ces chambres. Chose remarquable au premier abord, leur état ne présentait rien de grave. Ce n'est que plusieurs heures après l'inhalation qu'une pneumonie spéciale foudroyante s'est déclarée. Il faut condenser ou absorber par une lessive alcaline les vapeurs nitreuses avec le plus grand soin dans toutes les fabriques d'où elles émanent.

L'*ammoniaque* mêlée à l'air en quantité notable peut produire des ophthalmies graves, des coryzas intenses, des angines, des laryngites aiguës ou chroniques, des bronchites aiguës, souvent même des hémoptysies. C'est, en un mot, une action irritante locale, produite sur les muqueuses oculaire, nasale, buccale et laryngo-bronchique. L'asphyxie peut arriver lorsque les gaz contenant de l'ammoniaque sont en quantité considérable.

Hirt cite un cas d'empoisonnement aigu par le gaz ammoniac, observé par Castan chez un individu qui avait inspiré pendant près de dix minutes le gaz s'échappant d'un appareil Caré.

On doit absorber l'ammoniaque avec de l'eau ou neutralisée par de l'acide chlorhydrique.

SUBSTANCES ACTIVES EMPLOYÉES POUR CONSERVER, COLORER OU PARER LES SUBSTANCES ALIMENTAIRES (1). — J'ai précédemment traité plusieurs questions se rapportant au sujet compris sous ce titre : *Coloration du beurre*, p. 85; *Alun pour clarifier les eaux*, p, 189; *Salaison, boucanage*, p. 229; *Plâtrage et coloration artificielle des vins*, p. 330, et Notes et documents, p. L.

Coloration des sucres, bonbons, conserves et sirops sucrés (Extrait du Rapport Bouchardat et A. Gauthier). — La coloration artificielle des bonbons, sirops, conserves, etc., s'obtient par l'addition de substances diverses dont quelques-unes n'offrent aucun danger; d'autres sont inoffensives pourvu qu'on ne les emploie qu'à faibles doses, d'autres sont au contraire très dangereuses, même en quantité minime, telles que les substances arsenicales ou les sels de plomb.

A. *Substances employées et permises.* — Donnons d'abord la nomen-

(1) Bouchardat et A. Gautier, *Emploi de certaines substances pour la coloration des produits alimentaires et des dangers qui peuvent en résulter pour la santé* (vins, eau-de-vie, vinaigre, bière, conserves alimentaires, sirops et bonbons); *Congrès international d'hygiene*, n° 10, t. I, p. 487; Conseil de salubrité, *Ordonnance concernant les sucreries colorées, les substances alimentaires, les ustensiles et vases de cuivre et autres métaux*, 15 juin 1862. — *Verdissage des conserves alimentaires au moyen des sels de cuivre* (*Rapport de Brouardel et Pasteur*, in-4°, 1880).

clature des substances employées et dont l'usage, au moins à faible dose, ne présente pas, suivant nous, d'inconvénients. Les substances solubles dans l'eau peuvent être introduites dans les liquides; celles qui ne le sont pas sont employées en poudres ou mélangées à d'autres qui en modifient l'aspect.

Rouges, rouges bruns et roses. Cochenille (insoluble); jus du kermès récent ou kermès (soluble); carmin (insoluble); laque carminée ou carmin ammoniacal (soluble); laque du Brésil (insoluble); extrait de campêche (soluble); orseille (soluble); orcanette (insoluble); rouges dérivés de l'aniline commerciale; rouges végétaux (coquelicot, etc.).

Bleus. Indigo et pastel (insolubles); carmin d'indigo ou sulfate d'indigo (soluble); bleu de Prusse, bleu de Paris (insolubles); outremer (insoluble); bleus d'aniline; bleus végétaux (bluet, etc.).

Jaunes. Curcuma (soluble); safran (soluble); pastel (insoluble); graine d'Avignon, graine de Perse (insolubles); quercitron insoluble ou peu soluble); laques alumineuses précipitées de ces substances; jaunes d'aniline.

Violets. — Pensée. — Les mélanges des rouges et bleus précédents donnent les violets. — Les mélanges de roses et bleus, tels que : carmin et bleu de Prusse ou laque carminée et bleus solubles, donnent la couleur pensée. — On peut aussi se servir des violets d'aniline.

Verts. — Chlorophylle et laques de chlorophylle. Les mélanges de jaunes et bleus précédents donnent les verts dont l'usage est sans danger; l'un des plus usités et des plus vifs de ton pour colorer les bonbons s'obtient avec la graine de Perse et le bleu de Prusse, ou avec un mélange d'indigo et de curcuma. Quant aux verts solubles, on les obtient avec les bleus et jaunes solubles : c'est ainsi qu'on colore l'absinthe avec un mélange de safran et de bleu d'indigo soluble. On peut aussi se servir des verts dérivés de l'aniline.

Brunes. — Les diverses ocres, les décoctions brunes végétales, ne contenant pas de substances actives; les bruns d'aniline, la mélasse et les caramels sont d'un usage fréquent et sans danger lorsque ces matières sont exemptes d'arsenic. Les glycoses, caramels et couleurs d'aniline peuvent en contenir quelquefois.

Blanches. — Les matières colorantes blanches insolubles inoffensives sont : la craie, le plâtre, l'amidon, le sucre. Presque toutes les substances minérales blanches sont dangereuses. On pourrait désapprouver que nous rangions au nombre des substances inoffensives les diverses couleurs dérivées de l'aniline. Nous les avons proscrites lorsqu'il s'agissait de la coloration des vins, car c'est un moyen de masquer les additions d'eau, mais nous avons montré aussi que la fuchsine *pure à très faible dose* ne paraît présenter aucun danger. Mais il est ici une considération nouvelle. Quand il s'agit des sirops et des bonbons, ces sub-

stances énergiquement colorantes ne sont employées qu'à des doses si minimes, qu'elles n'offrent absolument aucun inconvénient. Aussi nous semble-t-il que l'on a été trop loin dans quelques pays (en Suisse par exemple) en en proscrivant l'emploi pour colorer les bonbons. Il est bien entendu que ces substances, et en particulier les dérivés de l'aniline, doivent être pures de tout mélange de corps toxiques, tels que sels de plomb, acides de l'arsenic, cyanures, etc.

B. *Substances prohibées qui ont été quelquefois employées.* — Les substances dont on ne saurait tolérer l'emploi, même à doses minimes, soit dans les sirops et bonbons, soit dans les papiers qui servent à les préparer, à les couler ou à les envelopper, sont les suivantes :

Rouges : minium ; vermillon ou cinabre; réalgar.

Bleues : cendres bleues ou carbonate de cuivre; oxyde de cuivre hydraté; outremer falsifié avec le carbonate de cuivre hydraté.

Jaunes et oranges : massicot; jaune de chrome ou chromate de plomb ; chromate de potasse, gomme gutte, orpiment.

Verts : vert de Scheele; vert de Schweinfurth.

Blancs : blanc de plomb (céruse, blanc d'argent); oxyde de zinc; sulfate de baryte.

Les *papiers dorés* faits avec des feuilles de chrysocale, qui est un alliage de cuivre et de zinc, sont proscrits en France depuis l'ordonnance de police du 15 juin 1862. Nous ne pensons pas, quant à nous, que leur usage puisse avoir de grands inconvénients. Nous en dirons de même des fils métalliques employés comme supports de fleurs ou d'ornements, défendus par la même ordonnance. Il peut paraître presque superflu de dénommer les substances précédentes pour en proscrire l'emploi. Elles paraissent en effet n'avoir jamais pu être employées. Il n'en est rien. Des bonbons ont été colorés en jaune avec le chromate de plomb. Des pastillages colorés en vert et de provenance allemande ont été vendus en France. Ils devaient leur couleur au vert de Scheele ou de Schweinfurt (Rapport de Chevalier, Boutron et Tripier, *Journ. de pharm.*, t. XIII, p, 185, et t. XV, p. 300). Cinq enfants furent empoisonnés à Épinal par des bonbons ainsi colorés au vert arsenical. A Béziers, des faits analogues se produisirent en 1840. Des bonbons jaunes et verts contenaient à la fois des verts arsenicaux et du chromate de plomb. On a été jusqu'à colorer des pralines avec du vermillon en poudre. Ces pratiques sont déjà d'une autre époque, mais elles peuvent se reproduire, et elles s'expliquent par l'ignorance de certains fabricants de conserves ou de bonbons colorés, plusieurs d'entre eux allant acheter chez le marchand de couleurs les matières colorantes nécessaires, en se gardant surtout d'indiquer l'emploi qu'ils en voulaient faire et qui constituait pour eux un secret et comme un tour de main de leur métier. Les empoisonnements par les bonbons colorés ont été aussi bien constatés à l'étranger

et en province qu'à Paris. En Angleterre, diverses observations ont été faites par B. O'Sanghneny. En Allemagne, Rœmer a signalé l'emploi de diverses substances végétales colorantes très vénéneuses que l'on retire du *Delphinium consolida* et de l'*aconit Napel.*

Reverdissage des légumes conservés (conclusion du Rapport Bouchardat et A. Gautier). — En tenant compte à la fois de ce que le cuivre existe dans l'économie animale et dans beaucoup d'aliments usuels, quelquefois même en quantité plus grande que dans les conserves reverdies avec soin ; en considérant que les travaux récents semblent démontrer que l'absorption de faibles doses de ce métal sont à peu près inoffensives ; enfin, en nous préoccupant aussi des intérêts de l'industrie des conserves alimentaires qui ne saurait entièrement se transformer du jour au lendemain, nous concluons qu'il y a lieu, tout en n'acceptant pas en principe la pratique du reverdissage des légumes par les sels de cuivre, de la tolérer momentanément jusqu'à une limite précise qu'elle ne devra pas dépasser. Cette limite est celle du minimum de cuivre que, dans nos recherches, nous avons constaté être suffisante pour conserver les légumes avec toute leur apparence de fraîcheur, soit 18 milligrammes de cuivre par kilogramme de légumes égouttés, ou 6 milligrammes par demi-boîte. Ces quantités sont un peu supérieures à celles qui ont été trouvées dans les farines, mais inférieures à celles que l'on a dosées dans les chocolats de qualité médiocre. Il y a lieu de poursuivre tout fabricant de primeurs introduisant dans ses conserves une dose plus élevée de cuivre, de zinc ou de tout autre métal dangereux. Il y a lieu de ne considérer la tolérance limitée de la pratique du reverdissage par les sels de cuivre que comme momentanée, et de rechercher des méthodes qui permettent d'être bientôt utilement substituées à celles que l'on suit trop généralement aujourd'hui. L'introduction du plomb de la soudure dans les matières alimentaires conservées en boîtes de fer-blanc a donné lieu à des empoisonnements. La pratique actuelle est très regrettable. On ne saurait trop engager les fabricants à mettre leurs produits à l'abri de cette cause de dépréciation, et à faire tous leurs efforts pour substituer toute autre méthode à celle qui consiste à clore leurs boîtes avec un métal dont toutes les combinaisons sont vénéneuses, et dont l'introduction dans les conserves alimentaires constitue un grave danger pour la santé publique.

Lecourt et Guillemare emploient la chlorophylle au verdissage des conserves alimentaires. Ce procédé est inoffensif.

Voici maintenant les conclusions du Rapport de Brouardel et Pasteur sur le même sujet, accompagnées de considérations très judicieuses sur l'emploi de plusieurs autres substances actives usitées pour conserver diverses substances alimentaires. « L'Administration doit-elle tolérer l'emploi à des doses quelconques des sels de cuivre dans la pré-

paration de substances alimentaires? Votre Commission n'hésite pas à répondre que, suivant elle, l'Administration ne saurait prendre cette responsabilité sans que les intéressés soient informés, c'est-à-dire tout le public. On peut discuter, on discutera longtemps sur l'innocuité des sels de cuivre pris à telles ou telles doses. On pourra se montrer convaincu, même par des recherches expérimentales bien dirigées, que le cuivre est inoffensif. Ces résultats n'auront de valeur que pour les conditions dans lesquelles on aura opéré, pour tel ou tel animal, pour telle ou telle constitution humaine; mais toute généralisation serait une témérité. Votre Commission n'aurait pas d'autre réponse dans beaucoup de circonstances de même ordre, dont le nombre ira sans cesse croissant avec l'extension du commerce et de l'industrie et les progrès des applications de la science. La viande, le poisson, le lait, peuvent-ils être conservés, avec l'autorisation administrative, par le borate de soude, par l'acide benzoïque, par l'acide salicylique (1)? Peut-on tolérer l'usage de

(1) Je donne une note sur les moyens de constater la présence du salicylate de soude dans le lait, qui m'a été remise par M. Ch. Girard, chef du laboratoire municipal de chimie :

Recherche du salicylate de soude dans le lait. — On mélange 100 centilitres cubes de lait, 100 centilitres cubes d'eau chaude, 5 gouttes d'acide acétique. On filtre. On agite la liqueur filtrée avec 50 centilitres cubes d'éther. On décante la couche éthérée et on l'abandonne sur un verre de montre à l'évaporation spontanée. Enfin, au résidu de l'évaporation l'on ajoute une goutte de *perchlorure de fer* en solution au centième. L'acide salicylique produit une coloration violette intense.

Dosage de l'acide salicylique dans le lait. — On mélange 200 centilitres cubes de lait avec 200 centilitres cubes d'eau, on acidule par un léger excès d'acide acétique et on porte le tout à la température de 80° environ. Après refroidissement, on ajoute un léger excès de nitrate mercurique exempt de sel mercureux, puis on filtre.

Ce réactif a pour effet de précipiter la lactoprotéine (de Millon et Commaille) ainsi que l'albumine, qui n'aurait pas été coagulée; si l'on néglige de prendre cette précaution, on a, en agitant avec l'éther, une émulsion de laquelle on ne peut séparer entièrement la couche éthérée, même après un long repos. On agite avec 100 centilitres cubes d'éther pur, on abandonne ensuite au repos; après séparation complète des deux couches, on soutire la partie aqueuse que l'on traite de nouveau par 100 centilitres cubes d'éther.

Il est commode pour cette opération d'employer un tube à robinet.

On sépare la deuxième couche éthérée, puis on la réunit à la première: on lave le tout avec une petite quantité d'eau.

On filtre enfin la solution éthérée sur un filtre sec et on la reçoit dans une large capsule de verre; on l'y abandonne à l'évaporation spontanée, à la température ordinaire.

La totalité de l'acide salicylique est ainsi obtenue, sous forme de cristaux blancs et déliés, retenant une petite quantité d'acides acétique et butyrique. On se débarrasse de cette impureté en exposant le lait à 100°, pendant quelque temps, ce qui n'entraîne pas une perte sensible d'acide salicylique.

On peut, pour purifier l'acide obtenu, le transformer en salicylate mercureux, dont la grande insolubilité permet le lavage; le précipité traité par l'hydrogène sulfuré donne l'acide salicyclique pur, que l'on peut ensuite doser exactement.

On dissout dans l'alcool faible et l'on mesure l'acide au moyen d'une liqueur de soude, titrée au moyen d'acide salicyclique pur. Un calcul simple indique immédiatement la proportion par litre.

l'acide salicylique pour conserver les bières, etc.? Il n'y a qu'un moyen pour l'Administration et l'industrie française de sortir honorablement de ces responsabilités, c'est d'exiger la déclaration loyale de la nature des substances étrangères ajoutées aux produits alimentaires.

Petits pois conservés par tel ou tel ingrédient. — Aliments ordinaires. Viande conservée par le borax, par l'acide benzoïque, etc.

« Liberté pleine et entière serait donnée d'ailleurs aux fabricants d'ajouter tout prospectus explicatif, toute consultation de médecins ou de savants sur l'innocuité des substances dont ils feraient usage. C'est à l'industrie à se défendre elle-même. Elle ne peut demander à l'Administration un blanc-seing pour ses pratiques, quand ce blanc-seing l'engage, elle, Administration, dans des questions de physiologie et d'hygiène qui sont non seulement en dehors de sa compétence, mais en dehors de la compétence de la science acquise la plus avancée. En conséquence, votre Commission soumet à votre approbation la conclusion suivante : L'Administration peut tolérer l'usage du verdissage des conserves alimentaires par les sels de cuivre, à la condition que, sur les boîtes de conserves, soit imprimée, en caractères lisibles, la déclaration de la substance par laquelle ce verdissage a été obtenu. » (Adopté à l'unanimité par le Conseil.)

Ce principe salutaire d'indiquer à l'acheteur la nature exacte de la marchandise vendue, nous l'avons, M. Barral, Payen et moi, adopté pour les vins plâtrés. Nous disions (*Annuaire de thérapeut.*, 1859, p. 307) : « Comme une enquête, que l'on peut regarder comme suffisante, a établi que les *vins plâtrés* ne causent pas de dérangement immédiat de la santé, nous pensons qu'on ne peut s'opposer à leur vente, mais qu'*on les débite pour ce qu'ils sont, pour des vins plâtrés;* en agir autrement serait tromper l'acheteur, qui entend, et qui, selon nous, a raison de l'entendre ainsi, acheter un vin naturel et sans mélange, où se trouvent tous les principes qui existent dans le vin préparé avec des raisins, sans aucune addition ou soustraction de principes qui modifient profondément sa nature.

Couleurs inoffensives. — M. Turpin a exposé au Congrès d'hygiène (1878, t. I, p. 645), une série de belles *couleurs inoffensives* généralement à base de dérivés d'aniline, pour remplacer les couleurs toxiques qui n'étaient que trop souvent employées pour décorer les jouets d'enfants.

MATIÈRES FULMINANTES. — Ces matières intéressent l'hygiène, parce qu'elles présentent des dangers pour les ouvriers qui les fabriquent, pour les voisins des ateliers ou magasins qui renferment de grandes

quantités de ces produits. Leur transport, leur accumulation en masses sur les lieux d'utilisation, commandent une foule de précautions spéciales. Les gaz qui se produisent par suite de leur explosion dans des espaces confinés (tunnels, galeries de mines, etc.) peuvent avoir une désastreuse influence sur la santé des ouvriers. Les recherches nouvelles de M. Berthelot nous ont fait connaître la nature de ces gaz. Les règlements d'administration publique, en ce qui concerne ces substances, étaient radicalement insuffisants. On ne trouvait dans la liste des établissements classés que cette seule mention : *Poudres et matières fulminantes* (fabrication de); *fulminate de mercure* (dangers d'explosion et d'incendie). Rien n'étant prescrit pour les dépôts, malgré les réclamations incessantes du Conseil de salubrité de Paris, voici les propositions qu'il recommande à l'autorité :

Art. 1. — Les dépôts même temporaires de poudres ou matières fulminantes, de quelque nature et de quelque quantité qu'elles soient, et notamment les dépôts de fulminates de mercure et autres fulminates, de picrate de potasse et nitro glycérine, de dynamite, de fulmi-coton, de sulfocyanure de plomb, etc., sont rangés dans la première classe des établissements insalubres, incommodes ou dangereux. (Proposition du Conseil de salubrité à propos du sinistre de la place Sorbonne.)

Art. 2. — Les dépôts de fulmi-coton dans les maisons habitées n'excéderont pas 3 kilogrammes. La matière devra être fractionnée en parties de 250 grammes, renfermées chacune dans un vase fermé non métallique. Les ventes ne pourront avoir lieu que pendant le jour. On sera tenu d'observer les mesures de précautions indiquées par l'autorité.

Nous allons donner successivement : 1° l'énumération des principales matières fulminantes; et en note 2° la description succincte des trois sinistres : A. place Sorbonne (dépôt); B. fabrique de Saint-Denis; C. rue Béranger (dépôt).

MATIÈRES EXPLOSIBLES

Mélanges à base de salpêtre, AzO^5KO.

Poudres à tirer françaises.

1° Poudre de mine....	Salpêtre...	62	Soufre...	20	Charbon...	18
2° Poudre à chassepot.	Salpêtre...	74	Soufre...	10,5	Charbon...	15,5
3° Poudre à canons....	Salpêtre...	75	Soufre...	12,5	Charbon...	12,5

Mélange Lannoy pour exploitation de mines.

Mélange de soufre, de salpêtre et de son ou de sciure de bois, traités par l'acide nitrique fumant, comme pour la préparation du pyroxyle.

Poudre Davey.

Mélange de soufre, de salpêtre humide et de farine ou son

Poudre de mine de Detret.

Azotate de soude...... 52,5 Soufre.......... 20 Tan épuisé....... 27,5

Poudre d'Oxland.

Azotate de soude...... 85 Soufre.......... 16 Lignite.......... 20

Poudre de Schwartz.

Nitrate de potasse. 56,2 Nitrate de soude. 18,1 Soufre. 9,6 Charbon, 15 Humidité. 1.

Poudre de Küp.

Nitrate de potasse.. 66 Nitrate de soude.. 8 Soufre... 9 Charbon. 16

Poudre de Wynand.

Azotate de baryte...... 76 Azotate de potasse ..... 2 Charbon....... 22

Poudres à base de chlorate de potasse, $KOClO^5$.

Poudre de Kellow et Short.

Azotate de soude... 20 Azotate de potasse... 10 Chlorate de potasse... 10
Fleur de soufre... 10 Tan épuisé... 64

Poudre de Spence.

Chlorate de potasse renfermant un peu de bicarbonate qu'on peut remplacer par du nitrate de potasse ou de plomb et farine ou charbon de bois.

Poudres à base de chlorates de potasse et de cyanures.

Poudre blanche d'Augendre (très dangereuse).

Chlorate de potasse.... 2 Prussiate jaune de potasse...... 1 Sucre.... 1

Poudre de Neumeyer.

Renferme : salpêtre, prussiate jaune, cyanure de potassium et charbon (très dangereuse).

PRINCIPAUX COMPOSÉS CHIMIQUES EXPLOSIBLES

Acide picrique.............................. $C^{12}H^3(AzO^4)^3O^2$
Picrate de potasse.......................... $C^{12}H^2K(AzO^4)^3O^2$
Phénol dinitré et ses sels alcalins.......... $C^{12}H^4(AzO^4)^2O^2$,

et en général tous les composés renfermant une grande quantité d'acide nitrique substitué.

Fulminate de mercure........................ $C^2AzO^4Hg^2C^2Az$.

C'est un des types les plus parfaits des matières brisantes. Il joue le principal rôle dans la fabrication des capsules et des amorces pour produire la détonation proprement dite de la poudre-coton et de la dynamite. Nature des produits de l'explosion : oxyde de carbone, azote et mercure.

$C^4Az^2Hg^2O^4 = 2C^2O^2 + Az^2 + Hg^2$ (Berthelot et Vieille, *Comptes rendus*, 26 avril 1880)

Pyroxyle, $C^{24}H^{17}O^{17},5AzO$ (Béchamp).

Papier fulminant (pyroxyle comprimé d'Abel), détone par l'action d'une amorce au fulminate de mercure.

Sciure de bois nitrique (poudre de Schultze).
Amidon nitrique.

Nitro-mannite : $C^{12}H^2(AzHO^6)^6$, a été proposée pour remplacer le fulminate de mercure.

Sucre de lait nitrique, sucre de canne nitrique...	$C^{24}H^{22}O^{22}$,6 à 10 AzO^5
Glucoses nitriques........................	$C^{12}H^{12}O^{12},5AzO^5$
Érythrite nitrique........................	$C^8H^2(AzHO^6)^4$

Composés liuqides

Nitro glycérine........................	$C^6H^2(AzHO^6)^3$
Glycol nitrique........................	$C^4H^2(AzHO^6)^2$
Éther nitrique........................	$C^4H^4(AzHO^6)$
Nitrate de méthyle........................	$C^2H^2(AzHO^6)$
Nitrate d'amyle........................	$C^{10}H^{10}(AzHO^6)$
Nitrite d'éthyle........................	$C^4H^4(AzHO^4)$
Nitrite d'amyle........................	$C^{10}H^{10}(AzHO^4)$

Poudres à bases de composés organiques explosibles (dynamites).

Dynamite de Nobel :

Nitro glycérine........................	75
Marne siliceuse de Hanovre........................	25

Dynamite aux cendres de Boghead :

Nitro glycérine........................	66
Cendres........................	34

Dynamite au tripoli rouge :

Nitro glycérine........................	66
Tripoli........................	34

Dynamite de Paulille, près Port-Vendres :

Nitro glycérine........................	70 à 75
Marne siliceuse de Paulille........................	30 à 25

Poudres à bases de picrate de potasse ou d'ammoniaque (Dessignoles).

1. Picrate... 1 part. et chlorate... 1 part.

2. Picrate et nitrate de potasse avec charbon.

3. Picrate d'ammoniaque....... 54 Azotate de potasse. 46

Le fulminate de mercure est toujours mélangé, soit à du salpêtre, soit à de la poudre ordinaire, en quantité égale. Les capsules de guerre en renferment chacune 15 milligrammes.

Les matières suivantes sont encore très facilement explosibles : Mélanges complexes employés pour la fabrication des allumettes et des jouets d'enfants. — Mélanges de phosphore rouge, de chlorate de potasse et de sulfocyanure de plomb. — Mélanges de sulfure d'antimoine et de chlorate de potasse, de chromate de potasse, de bioxyde de plomb et de cyanure de plomb. — Mélanges de soufre, de chlorate de potasse et de chromate de potasse.

Tableau indiquant la composition qualitative et quantitative des gaz fournis par chaque explosif dans les conditions normales de son emploi ; le volume (en litre) de chacun des gaz par kilogramme de substance (Sarreau et Vieille, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 8 mai 1880).

Désignation de la substance	CO	CO^2	H	Az	O	C^2H^4	HS	Vol. total.
Coton-poudre pur	234	234	165	107	»	»	»	741
Coton-poudre au nitrate de potasse	»	171	»	109	45	»	»	325
Coton-poudre au nitrate d'ammoniaque	»	184	»	211	6	»	»	401
Nitro glycérine	»	295	»	147	25	»	»	467
Poudre de mine ordinaire	64	150	4	65		4	17	304

Ces résultats ont de l'importance en hygiène, non seulement comme éclairant la théorie des agents explosifs, mais aussi en nous faisant connaître les produits de l'explosion qui, par leur nature toxique, peuvent, dans les travaux, dans des espaces confinés, faire courir aux ouvriers qui les emploient de grands dangers. On voit, en effet, combien est considérable la production d'oxyde de carbone lors de la décomposition du coton-poudre.

Accidents déterminés par les matières explosibles. — Depuis quelque temps il ne se passe guère d'année où l'on n'ait à enregistrer de graves accidents déterminés par les matières explosibles. Je donne en note (1) la relation des trois derniers qui ont causé à Paris une vive émotion.

(1) *Explosion et désastres de la rue Béranger*, 22, le 14 mai 1878. (Péligot et Schutzenberger.) — Une explosion violente accompagnée de l'effondrement d'une maison à trois étages, depuis les caves jusqu'aux combles, a occasionné de nombreux malheurs. Quatorze personnes tuées et vingt-huit plus ou moins blessées, tel est le résultat le plus irréparable de cette catastrophe.

La cause de cet accident doit être attribuée au dépôt de matières explosibles dans un lieu *habité* et *fréquenté*. Il y a eu, comme à la place Sorbonne, deux explosions très rapprochées d'une violence extrême. On a comparé le bruit aux effets d'une forteresse qui saute. Des blocs de pierre de taille de plus d'un demi-mètre cube ont été lancés à une distance d'au moins 35 mètres dans la maison en face. L'appartement du premier de cette maison était saccagé ; des moellons ont passé à travers les vitres ; une poutre en chêne de 1m,50 de long sur 30 centimètres d'équarrisage, lancée en fiche à travers la rue Béranger, est venue défoncer une cloison au fond du salon.

C'est du magasin qui contenait les amorces ou des caves situées directement au-dessous qu'est partie l'explosion formidable qui a détruit la maison tout entière.

Voici les antécédents qui ont amené ce désastre :

M. B. a été autorisé à titre de tolérance à conserver dans son magasin cinq cents paquets d'amorces fulminantes *en papier, pour jouets d'enfants, du système Canouil.* Chaque paquet renfermait 12 boîtes de 100 amorces chacune. En comptant 2 centigrammes de matières fulminantes par amorce, on trouve que chaque boîte renfermait 1 ou 2 grammes de matières explosibles. Le poids total de ces matières serait compris entre 6 et 12 kilogrammes, quantité qui n'aurait pu produire, d'après les commissaires du Conseil, les effets terribles qui ont été signalés.

M. B., le 12 janvier 1876, demanda à être autorisé à porter le nombre à deux mille ; sur l'avis de l'architecte de la préfecture, cette autorisation fut refusée.

On prescrivit les conditions suivantes, conformes à l'ordonnance de police de 1838, qui ne furent point, à ce qu'il a paru aux commissaires, exécutées convenablement :

1° Les amorces de la fabrication Canouil seront rangées dans deux boîtes portatives

Voici les principales mesures adoptées par l'autorité pour prévenir les désastres des matières explosibles.

Extrait du décret du 12 août 1874. — Art. 1[er]. — Les matières pouvant être une cause d'explosion ou d'incendie sont divisées en deux catégories : 1° les matières explosibles ou très dangereuses et dont le transport exige les plus grandes précautions ; 2° les matières inflammables et comburantes ou moins dangereuses, mais dont il importe cependant de soumettre le transport à des précautions spéciales.

Art. 2. — Les matières de la première catégorie sont contenues dans la nomenclature suivante : nitro glycérine ; dynamite ; picrates ; coton-poudre ; coton azotique (pour collodion) ; fulminates purs ou mélangés ; amorces ; mélanges de chlorates et d'une matière combustible ; poudres et cartouches de guerre, de chasse et de mine ; pièces d'artifice ; mèches de mineur, lorsque ces mèches sont munies d'amorces.

Art. 3. — Les matières de la deuxième catégorie sont désignées dans

placées sur plateaux à roulettes, de façon à pouvoir être transportées facilement et vivement en cas d'incendie.

2° Les magasins ne pourront être éclairés à l'huile de pétrole ou à l'huile minérale.

D'après l'enquête, on est conduit à admettre qu'il y avait de 35 à 70 kilogrammes de matières détonantes dans le magasin au moment de la catastrophe.

Les matières fulminantes employées étaient à base de chlorate de potasse et de phosphore rouge, avec addition de verre pilé et d'*acétate de plomb*. On en fabrique également avec du chlorate de potasse, du phosphore rouge seul, ou avec du chlorate de potase et du sulfo cyanure de plomb (système Chambard), ou encore avec du chlorate et du sulfure d'antimoine.

La quantité de matières explosibles des amorces est suffisante pour expliquer la violence de l'explosion, en admettant que les paquets aient déflagré dans un instant relativement court et dans un local restreint et fermé.

Le feu a-t-il été communiqué par imprudence, ou l'inflammation a-t-elle été spontanée ? Cette dernière hypothèse est peu probable, mais elle est admissible avec des préparations à base de phosphore rouge pouvant contenir des parcelles de phosphore ordinaire spontanément inflammable.

Pour éviter à l'avenir de semblables malheurs, il faut proscrire (comme depuis longtemps l'a demandé le Conseil de salubrité) d'une manière absolue de pareils dépôts dans l'intérieur de Paris ou dans le voisinage des habitations.

Accident de la place de la Sorbonne, du 16 mars 1869. (Rapport de M. Jacquot, au nom d'une Commission du Conseil de salubrité). — Cette explosion s'est produite dans les magasins de produits chimiques situés rue de la Sorbonne 2 et 4 ; elle a été suivie d'un incendie qui a mis en danger la vie des locataires du numéro 4, et elle a fait plusieurs victimes.

Une quantité assez grande de picrate de potasse (23 kilogrammes ?) contenue dans une tourie en verre a été versée par un employé sur des feuilles de papier. L'inflammation du picrate a été produite, suivant un témoin, par une étincelle provenant du choc d'un clou du soulier sur la dalle ; mais il est beaucoup plus probable qu'elle a été déterminée par une allumette d'un fumeur, imprudemment jetée, présentant des points en ignition. L'opération du transversement se faisait sur le seuil même du magasin, à 1m,40 du seuil.

Il y a eu deux détonations distinctes mais très rapprochées ; la première correspondant à l'inflammation du picrate répandu sur le papier, et la seconde à l'explosion du contenu de la tourie.

Immédiatement après l'explosion, on comptait quatre victimes. Les corps affreusement

la nomenclature ci-après : phosphore; allumettes; sulfure de carbone; éthers; collodion liquide; huiles brutes de pétrole, de schiste, de boghead, de résine; essences et huiles lampantes de pétrole; essences et huiles lampantes de schiste; essences et huiles lampantes de boghead; essences et huiles lampantes de résine; essences de houille; benzine; toluène; acide nitrique monohydraté.

Décret portant règlement d'administration publique pour le transport des matières dangereuses sur les voies navigables intérieures. — Art. 1[er]. — Les bateaux circulant sur les voies navigables intérieures, qui sont chargés en totalité ou en partie de l'une des marchandises dangereuses dont la nomenclature a été déterminée par le décret du 12 août 1874, doivent arborer un pavillon rouge au haut de leur mât, et, à défaut de mât, au haut d'une perche de 2 mètres de hauteur placée à l'avant.

mutilés des deux premières, projetés horizontalement dans un sens presque perpendiculaire à la façade du magasin étaient étendus sur le trottoir opposé de la place, et telle était la force avec laquelle ils avaient été lancés, que le cadavre de l'une d'elles, rencontrant un banc scellé, l'avait renversé. Quant au corps d'une autre victime, il était dans un tel état de division, qu'on ne put originairement en recueillir qu'un seul lambeau, un fragment de la colonne vertébrale d'environ 20 centimètres de longueur, dans une chambre du second étage, sise en face, place de la Sorbonne, 5. Toute l'étendue de la place Sorbonne était couverte de débris de la devanture projetés au loin : heureusement qu'elle était déserte au moment de la catastrophe. On a constaté les bris des vitres dans les maisons voisines, dans l'étendue de 66 ares jusqu'au lycée Saint-Louis. Un autre effet immédiat de l'accident a été un incendie d'une extrême violence qui s'est rapidement communiqué par les rayons de bois du magasin enlevés, amoncelés par l'explosion. Des moyens de sauvetage ont été très rapidement organisés pour soustraire à une mort certaine les locataires de ces maisons, un seul a succombé. Cinq morts et deux personnes grièvement blessées, plusieurs autres plus légèrement (un a succombé plus tard à une gangrène pulmonaire provoquée par l'inhalation de vapeurs acides), tel est le contingent de victimes de la catastrophe de la place de la Sorbonne (Jaccot). Les dégâts matériels ont été considérables. Ils l'eussent été bien davantage si l'explosion ne s'était pas effectuée sur le trottoir et si la maison n'avait pas été si solidement construite.

Explosion produite le 19 *novembre* 1874, *par le nitrate de méthyle, a Saint-Denis, rue des Poissonniers.* — Le contre-maître de la fabrique et deux ouvriers pénétraient seuls dans l'atelier isolé où se fabriquait le nitrate de méthyle. On opérait sur un mélange de $2^k,500$ d'esprit de bois et $5^k,800$ d'acide sulfurique. Le mélange refroidi pénétrait en mince filet dans un ballon chauffé à 80 degrés et contenant $5^k,500$ de nitrate de potasse.

Après des distillations et purifications, le nitrate de méthyle était transvasé dans des touries. Malgré les prescriptions du contre-maître, on ne transvasa le liquide détonant que le jour; mais les ouvriers eurent recours à une lumière. Celui des deux ouvriers qui tenait la lampe eut la malheureuse idée, pour s'assurer de la quantité de nitrate de méthyle qui restait dans la chaudière, d'y descendre la lampe. La vapeur de nitrate de méthyle produisit immédiatement une flamme qui s'éleva jusqu'au plafond. Les deux ouvriers étaient à peine sortis de l'atelier qu'il se produisit deux explosions successives dans les magasins où se trouvait le nitrate de méthyle. Les deux ouvriers ont été grièvement blessés ; l'un a succombé le soir de l'accident.

Pour résumer les moyens les plus propres à prévenir ce renouvellement d'explosions semblables à celles de la place de la Sorbonne en 1865 et de Saint-Denis en 1874, la Commission proposa de soumettre à M. le ministre le projet de décret adopté le 12 août 1874 (V. p. 790).

Art. 2. — Le chargement et le déchargement des marchandises dangereuses ne peuvent avoir lieu que sur les quais ou portions de quais désignés à cet effet.

Ces opérations ne peuvent être commencées sans l'autorisation écrite d'un agent de la navigation. Elles n'ont lieu que de jour et sont poursuivies sans désemparer avec la plus grande célérité, de telle sorte qu'aucun colis ne reste sur le quai pendant la nuit.

L'embarquement des marchandises dangereuses n'a lieu qu'à la fin du chargement.

Art. 3. — Les essences doivent être contenues dans des vases métalliques hermétiquement fermés.

L'usage des bonbonnes ou touries en verre et en grès, lors même qu'elles sont protégées par un revêtement extérieur, est interdit.

Art. 4. — Les marchandises dangereuses sont arrimées dans des compartiments isolés du reste de la cargaison. Elles sont tenues à l'abri du soleil et recouvertes d'une couche de sable humide de 20 centimètres d'épaisseur.

Art. 5. — Dans le cas où les dispositions de l'article précédent n'auraient pas été observées, il ne peut être fait usage de feu à bord, même pour la préparation des aliments. Il est également interdit de fumer. Les seules lumières permises dans ce cas sont celles des lanternes dont les règlements sur la police de la navigation prescrivent l'emploi, au stationnement, pendant la marche de nuit et au passage des souterrains.

Art. 6. — Lorsque les marchandises dangereuses ont été embarquées en France, le patron est tenu de faire connaître le moment du départ à l'agent de la navigation qui a autorisé l'embarquement, et de lui remettre une déclaration écrite indiquant la nature et la quantité desdites marchandises, ainsi que l'itinéraire à suivre jusqu'à destination.

Lorsque les marchandises dangereuses ont été chargées hors de France, cette déclaration est faite sans délai à l'éclusier ou à l'agent de la navigation le plus voisin de la frontière.

Dans les deux cas, il est délivré un récépissé de la déclaration que le porteur, au cours du voyage, est tenu d'exhiber à toute réquisition des agents de la navigation.

Art. 7. — Les bateaux portant des marchandises dangereuses doivent avoir à bord au moins deux personnes chargées de les diriger.

Sur les canaux et rivières canalisées où il existe des services de traction réguliers, ils doivent se faire haler dans les conditions requises pour l'exercice du droit de trématage et de priorité de passage aux écluses et aux ponts mobiles.

Art. 8. — Il est interdit aux bateaux chargés de marchandises dangereuses de naviguer de nuit dans les villes, dans les ports et dans

les biefs contenant une agglomération de bateaux ou de trains de bois.

Art. 9. — Les bateaux chargés de marchandises dangereuses doivent, lorsqu'ils stationnent, se tenir éloignés, à la distance de 50 mètres ou à la distance moindre fixée par les agents de la navigation, de tous autres bateaux ou trains de bois, des ponts en charpente, portes d'écluses ou autres ouvrages en bois, ainsi que des dépôts de matières combustibles existant sur les bords.

Il est interdit à tout bateau de stationner à de moindres distances des bateaux chargés de marchandises dangereuses.

Ordonnance concernant la vente des amorces pour pistolets d'enfants, composées avec des matières explosibles, du 15 *septembre* 1875. — Il est interdit de mettre en vente dans le ressort de la préfecture de police les amorces pour pistolets d'enfants fabriquées au moyen des matières explosibles suivantes : 1° mélange de chlorate avec du phosphate ordinaire ou amorphe, avec des matières organiques, avec du soufre, avec des sulfures ou des sulfocyanures métalliques, avec toute substance ou mélange de substances capable de produire, avec les chlorates, un composé détonant; 2° fulminates à base quelconque.

J'aurai à revenir sur plusieurs substances dangereuses de composition définie, dans l'Hygiène générale, en donnant la liste des établissements classés.

PARASITES — FERMENTS

Parasites. — Ferments. — Ferments morbides. — Microzoaires. — Microbes. — Effluves. — Venins. — Miasmes. — Virus. — Maladies contagieuses. — Parmi les questions les plus difficiles que je dois traiter dans mon cours d'hygiène, viennent sans contredit celles qui se rapportent aux effluves des marais et aux miasmes spécifiques; elles se rattachent aux plus grands problèmes de la pathologie, et nous n'avons pas jusqu'ici, pour les élucider, à emprunter les secours de la chimie, secours si puissants lorsqu'il s'agit de corps de composition définie. Pour les effluves des marais et les miasmes spécifiques, nous n'avons pour nous guider que les effets sur l'homme. Ces manifestations sont, il est vrai, caractéristiques et des plus remarquables; mais leur observation ne peut nous conduire à la solution philosophique de ces questions si ardues. J'ai pensé qu'on pourrait faire un pas utile dans cette voie en rapprochant, en discutant, en comparant des faits en apparence disparates, mais qui se lient entre eux par d'importants caractères. Quelques poisons ont avec les venins une analogie d'action qu'on ne saurait méconnaître; ceux-ci se rapprochent à certains égards des virus et des effluves des marais. Si ces derniers diffèrent des miasmes spécifiques

non seulement par leurs manifestations, mais aussi par le caractère de la non-préservation relative par une première atteinte, ils offrent cependant encore tant de rapprochements que des esprits superficiels les réunissent sous une commune dénomination.

Faire ressortir les différences fondamentales, montrer les rapports qu'offrent ces questions, indiquer les liens qui les unissent avec les phénomènes des fermentations, voilà ce que je vais essayer de faire.

La santé, la vie de l'homme, sont incessamment menacées par des êtres qui s'attachent à lui, qui vivent de sa substance, et que pour cette raison on a désignés sous le nom de *parasites ;* ils peuvent être visibles à l'œil nu, comme les vers intestinaux, ou bien le microscope est indispensable pour les apercevoir et pour les déterminer. On les distingue en parasites végétaux et parasites animaux. Ces derniers reçoivent encore les noms de microzoaires, de microbes, de ferments morbides. Des êtres du même ordre sont les moteurs de la décomposition des parties de végétaux ou d'animaux morts. Nous allons d'abord étudier cette grande question dans sa généralité, puis nous arriverons successivement aux applications. Disons avant tout qu'un des caractères les plus remarquables des modifications exercées par les ferments sur les produits organiques, c'est qu'il suffit en général d'une très petite proportion du corps moteur pour exercer une influence considérable sur une grande masse des produits organiques modifiés.

Ainsi une quantité relativement petite de ferment de la bière suffit pour décomposer une masse considérable de glycose en alcool, acide carbonique, glycérine et acide succinique. Quelques traces de diastase suffisent pour liquéfier une grande quantité de gelée d'amidon en glycose et dextrine.

Nous verrons plus loin quelque chose de plus merveilleux encore en étudiant l'action de certains microbes moteurs de plusieurs maladies de l'homme (variole, scarlatine, rougeole, coqueluche, fièvre typhoïde, etc.). C'est l'influence d'une préservation relative pour toute la vie après en avoir éprouvé une première invasion. Il semble qu'après cette première attaque le terrain ne soit plus convenable pour un nouveau développement du microbe. Quand une première fois il a pris possession du terrain, il ne peut plus y prospérer librement. Rien n'est plus extraordinaire, mais aussi rien n'est plus certain. D'autres ferments, comme les effluves des marais, n'exercent aucune influence de préservation : l'action nuisible peut se reproduire à plusieurs reprises et pendant de longues années.

Les ferments ne présentent aucun caractère organoleptique qui avertisse de leur puissance. Pas d'odeur, pas de saveur spéciale. Leur composition les rapproche des matières albuminoïdes.

On doit distinguer les fermentations en deux ordres d'après la nature

des ferments : 1° fermentations déterminées par l'influence d'êtres microscopiques organisés et vivants; 2° fermentations déterminées par des produits qui ne sont pas sous l'influence de l'activité vitale. Pour ce deuxième ordre des ferments, on doit peut-être encore admettre une division; ils peuvent être indépendants de toute manifestation d'êtres vivants, ou bien leur production est liée à une fonction active d'un individu vivant.

Ferments du premier ordre. — Ferments organisés vivants (ferments figurés). — Deux ordres de preuves peuvent être invoqués pour établir que certaines fermentations sont sous la dépendance absolue de l'activité vitale d'êtres organisés. Le premier, c'est la constance de la forme des êtres qui déterminent chacune de ces fermentations. Quand une personne familiarisée avec les recherches microscopiques a vu avec soin le ferment de la bière à un grossissement donné, elle le reconnaîtra aussi sûrement qu'elle distingue l'animal qui lui est le plus familier. Le second ordre de preuves est tiré de l'action des poisons. Toutes les substances qui tuent les êtres qui vivent dans l'eau arrêtent toute fermentation qui est sous la dépendance de la vie d'un être organisé et vivant. J'ai aussi, le premier, dans mon mémoire sur les ferments alcooliques (Supplément à l'*Annuaire de thérapeutique*, 1846), ajouté une preuve nouvelle à celles que je viens de donner. J'ai montré qu'en détruisant les globules du ferment de la bière, en les broyant sur le porphyre avec du sable fin, on empêchait leur action immédiate sur l'eau de glycose.

L'action des ferments organisés et vivants s'épuise, mais les êtres se multiplient et peuvent amener la propagation indéfinie du phénomène, quand ces ferments organisés et vivants trouvent des conditions convenables d'existence et de multiplication. Le caractère fondamental des maladies contagieuses c'est de pouvoir se transmettre. L'hypothèse la plus rationnelle consiste donc à admettre qu'elles se propagent par l'intermédiaire de microbes ou ferments organisés qui se multiplient quand ils rencontrent le terrain qui leur convient.

Ferments du deuxième ordre (1). — *Fermentations déterminées par*

(1) J'établissais un *deuxième genre* parmi les *ferments du deuxième ordre, ceux qui paraissent être indépendants de toute manifestation d'êtres vivants*. Je dis qui paraissent, car, sur un pareil sujet, il faut être extrêmement réservé. J'ai le premier étudié les fermentations de la salicine, de la phloridzine, de l'amygdaline, avec la pensée d'y trouver des ferments organisés et vivants le microscope ne m'y a rien révélé de décisif. Peut-être pourrait-on accuser l'insuffisance de mes moyens d'observation ; je ne le pense pas malgré l'autorité de M. Vauréal qui a admis dans sa thèse l'existence de ferments du premier ordre dans ces fermentations. Voici mes deux raisons : 1° les êtres microscopiques organisés et vivants, sont bien définis et présentent une forme constante. 2° L'essence de moutarde tue tous les ferments vivants connus. On est donc, par cette observation, conduit à admettre que la fermentation du myronate de potasse est déterminée par un ferment, la myrosine (solide ou liquide), qui n'est pas sous l'influence de l'activité vitale.

des ferments qui ne sont pas sous l'influence de l'activité vitale, mais dont la production est liée à une fonction active d'un individu vivant. — La matière active contenue dans le suc gastrique ou dans les glandes qui le fournissent, la matière active contenue dans le suc pancréatique ou dans le tissu du pancréas, sont bien des ferments qui ne sont pas sous l'influence de l'activité vitale, mais dont la production est liée à une fonction active d'un individu vivant. On sait, en effet, que les liquides qui contiennent ces ferments sont sécrétés pendant l'acte de la digestion. On sait aussi qu'il faut une quantité infiniment petite du ferment gastrique (gastérase, pepsine), soit pour coaguler une grande masse de lait, soit pour déterminer une transformation moléculaire dans les matériaux albuminoïdes tenus en dissolution par de l'eau acidulée au millième. On sait qu'une quantité infiniment petite de diastase suffit pour liquéfier une masse considérable de gelée d'amidon. On sait que l'activité de ces ferments s'épuise, qu'ils ne se renouvellent point au sein des liquides où leur action s'exerce. J'ai démontré, dans mon mémoire sur la fermentation glycosique (Supplément à l'*Annuaire* de 1846, *Annales de chimie et de physique*, 1845), qu'on ne trouvait comme produit de ces fermentations accomplies à l'abri du contact de l'air aucun ferment organisé et vivant. J'ai également prouvé que les poisons des ferments organisés et vivants (essence de moutarde, sels mercuriels, créosote, acide phénique) pouvaient entraver ces transformations, mais ne les empêchaient pas de s'accomplir. Ces caractères ont une grande importance, car nous en retrouverons de très analogues lorsque nous allons étudier plusieurs produits qui déterminent des maladies. J'ai montré que les ferments dont nous nous occupons actuellement se produisaient sous l'influence d'une fonction active d'un individu vivant.

Les ferments organisés et vivants produisent des liquides qui agissent sur les milieux dans lesquels ils vivent, comme la pepsine agit sur la dissolution acide des principes immédiats protéiques. Ainsi le *ferment de la bière* sécrète un liquide qui agit en intervertissant le sucre de canne, et en le transformant en glycose et en sucre d'inuline qui subissent directement la fermentation alcoolique. Cette action est indépendante de celle des acides qui accompagnent la levûre de bière : on sait que la proportion de ces acides est des plus faibles et que la transformation du sucre de canne est rapide, beaucoup plus qu'elle ne le serait dans une dissolution également acide.

J'ai le premier découvert cette propriété des ferments organisés et vivants de sécréter des ferments du second ordre (voy. la note de la page 24 du Supplément à mon *Annuaire de thérapeutique*, 1846, et l'*Annuaire* de 1866, p. 323). Mon ami M. Berthelot a appuyé de sa

grande autorité cette propriété fondamentale des ferments organisés et vivants de sécréter des ferments du second ordre.

On comprend, sans qu'il soit besoin d'insister, que les ferments du second ordre ne se multiplient pas et comment leur action s'épuise. Ces ferments du deuxième ordre ne peuvent donc pas donner naissance aux *maladies contagieuses*, mais ils présentent la plus grande analogie avec les *venins* et les effluves des marais.

Les ferments du premier ordre (microbes ou parasites microscopiques) peuvent donner naissance à des ferments du deuxième ordre (par une sécrétion véritable), qui agissent comme des *venins* ou des *poisons*, soit sur les plantes, soit sur les animaux, soit sur l'homme. Le *Botrytis infestans*, l'*Oïdium tuckeri*, sécrètent un liquide qui empoisonne les feuilles ou les tiges de la pomme de terre ou de la vigne. La mucédinée de l'ergot de seigle sécrète un liquide contenant un poison. L'*Oïdium albicans*, le *microbe de la diphthérie*, sécrètent des ferments du second ordre, toxiques. Cela paraît également démontré pour le *Baccilus anthracis* et pour le microbe de la maladie des poules. Il doit en être de même pour tous ou presque tous les microbes moteurs de maladies contagieuses. On comprend également que plusieurs parasites et microbes, tels que les vers intestinaux, la carie, la rouille du blé, les ferments alcooliques ou lactiques, produisent des sécrétions ou des ferments du deuxième ordre, qui n'exercent pas d'action nuisible. Je n'en dirais pas autant du ferment butyrique.

Certains ferments, en agissant sur des substances actives, les dédoublent en principes immédiats inactifs, et réciproquement (1).

(1) J'arrive à la discussion d'un point qui, jusqu'ici, n'a pas encore fixé convenablement l'attention des pharmacologistes, et qui a peut-être beaucoup plus d'importance qu'on ne se l'imagine; il s'agit de ces actions qui ne sont point encore convenablement appréciées, où les propriétés d'un médicament sont complètement annihilées, parce qu'en l'associant avec une substance en apparence sans activité, il en résulte une décomposition spontanée, une véritable fermentation, qui a pour résultat de dédoubler la substance active en deux ou plusieurs matières inertes. C'est ainsi que, si l'on veut faire prendre de la salicine dans un looch ou dans une émulsion, la synaptase des amandes, en réagissant sur la salicine, produit de la glycose et un nouveau principe, la saligénine, qui sont l'une et l'autre sans action thérapeutique; si, au lieu de salicine, on prescrit de la phloorrhizine dans le même excipient, il en résultera de la glycose et de la phlorétine, qui n'ont plus encore aucune propriété fébrifuge. Le cuisin éprouve des modifications analogues, et il est très probable qu'il en est encore de même pour plusieurs autres substances organiques.

L'huile essentielle de moutarde n'existe pas toute formée, comme on le sait, dans les semences de moutarde; elle se développe par le mélange de deux principes, le myronate de potasse et la myrosine, sous l'influence de l'eau. Eh bien, si l'on associe à un sinapisme un alcali, tel que la potasse ou son carbonate, un acide fort tel que l'acide sulfurique, on s'oppose au développement de l'huile volatile de moutarde, et la farine de moutarde n'a pas alors une action plus puissante que la farine de lin. Ce que j'ai dit de la moutarde, je peux l'appliquer exactement aux amandes amères, et cette remarque doi certainement être étendue à beaucoup d'autres substances végétales.

Les anciens n'avaient pas méconnu l'importance de la question des ferments. Van, Helmont disait déjà : *Notitia fermenti, ut nulla jejunior, ita nulla utilior.* Stahl adoptait cette épigraphe dans son *Traité des fermentations : Facilius est movere quietum, quam quietare motum, Platonis* sigilo inscriptum fuit (Græce sane), si credimus *Petro Appiano* in *Inscrip. vetust.*

Les *conditions d'existence des ferments du premier ordre, des parasites-ferments et des microbes*, sont des plus variées et des plus opposées, comme nous allons le voir pour celles qui ont été le mieux étudiées. Parlons d'abord de la *nature du milieu*. Quelques-uns de ces ferments, comme la levûre de bière, ne prospèrent et ne se développent que dans es liquides légèrement acides. Au ferment ammoniacal qui transforme l'urée en carbonate d'ammoniaque, il faut un milieu alcalin ; la bactéridie des maladies charbonneuses ne se multiplie à l'infini également que dans des liquides alcalins. L'influence de la composition des gaz compatible avec l'existence de ces êtres offre des oppositions qui ne sont pas moins remarquables. Le ferment de la bière vit et pullule, comme je l'ai remarqué depuis longtemps (Supplément à mon *Annuaire* 1846), dans des liquides privés d'oxygène et saturés d'acide carbonique. M. Pasteur a vu depuis que plusieurs ferments, les moteurs des fermentations putrides, ceux qui déterminent la septicémie, vivent égalemenf dans l'air privé d'oxygène ; pour eux ce gaz est un poison. Les bactéridies des maladies charbonneuses s'emparent de l'oxygène avec plus d'énergie que les globules sanguins. La température du milieu a une influence considérable sur le développement et la propagation de quelques-uns de ces êtres microscopiques. M. Pasteur a fait dans cette direction une découverte des plus intéressantes. On savait que le parasite des maladies charbonneuses s'inoculait aux animaux dont la température oscillait entre 36 et 40 degrés, et qu'il ne s'inoculait pas à la poule ; on savait également que la température de la poule était de 42° C. M. Pasteur a eu la très heureuse inspiration d'abaisser par un bain froid prolongé, secondé par la diète, la température des ces poules et de l'amener à 36 ou 39 degrés, température du sang des animaux chez lesquels la bacteridie du charbon prospère. Cette simple condition remplie, les poules ont pu être infectées par les bacteridies charbonneuses et périr par suite de leurs atteintes, comme les animaux dont le sang est à la température de 38 degrés.

Comme les animaux supérieurs, ces ferments microscopiques connaissent la *lutte pour l'existence*. Voici la condition dans laquelle j'ai à bien des reprises vérifié la justesse de cette vue théorique : En ma qualité de viticulteur, je donne des soins à mes produits et j'observe de mon mieux. Quand, dans un tonneau dont depuis plusieurs mois on avait retiré le vin, on voulait transvaser du vin vieux, le plus souvent

ce vin vieux se gâtait en subissant les diverses fermentations secondaires (lactique, acétique, butyrique, propionique, etc.) que subissent les vins bottés, et cela parce que sur les parois de ces futailles restait encore du liquide qui avait permis à ces ferments anormaux de se développer. Quand on introduisait du vin vieux dans ces futailles, ils se multipliaient dans ce milieu nouveau en le transformant suivant leurs aptitudes. Si au contraire on introduisait dans ces tonneaux, soit du moût de raisin, soit du vin en pleine fermentation, le ferment alcoolique se trouvant là en quantité prédominante et de beaucoup, les ferments anormaux étaient détruits ou par la lutte, ou parce que le ferment alcoolique créait un milieu dépourvu d'oxygène et chargé d'acide carbonique dans lequel ils ne pouvaient vivre. Ces conditions se présentent fréquemment dans la vie des ferments ou des microbes dont nous aurons à tracer l'histoire. M. Pasteur, dans ses belles études, est revenu à bien des reprises sur ces questions; j'aurai dans un moment occasion de le citer. Cette lutte pour l'existence diminue beaucoup, dans certaines conditions les dangers que ces microbes nous font courir. S'ils pouvaient s'introduire dans notre sang, dans nos humeurs, en quantité infiniment petite, y vivre et s'y multiplier, ce serait fait des animaux supérieurs, ils seraient détruits par ces parasites microscopiques. Mais ils rencontrent dans le sang et dans la lymphe des globules animés rouges ou blancs, qui par leur nombre leur opposent une résistance souvent efficace en détruisant leurs conditions d'existence. Quelques-uns d'entre eux, comme nous l'avons dit déjà, ne se développent pas ou très difficilement dans un milieu ou leurs pareils ont vécu.

Culture des ferments, des microbes, etc.— M. Pasteur, puis ses élèves, MM. Raulin, Van-Tieghem, etc., ont fait des expériences aussi nombreuses qu'intéressantes sur la culture de divers ferments ou microbes. La première condition, c'est que d'autres microbes ou ferments n'aient point envahi le liquide nourricier; la seconde, c'est que ce liquide contienne les principes les plus convenables à l'alimentation de l'organisme à l'état de dilution et en proportions appropriées. Les principales matières indispensables sont : l'eau; les phospates de chaux, de magnésie de potasse, de fer, de soude; les chlorures de potassium et de sodium; l'azote, sous forme de sels ammoniacaux, chlorure d'ammonium, carbonate d'ammonium, phosphate ammoniaco-magnésien, azotates, etc. Divers liquides qui contiennent les matériaux nécessaires à l'organisation offrent souvent ces substances dans l'état le plus parfait d'association; des décoctions de ferment de la bière, de muscles; de l'urine étendue; divers liquides albuminoïdes, privés de la trop grande masse d'albumine, etc. Les études expérimentales se rapportant à ces cultures sont encore à leur début; elles ont déjà fourni des résultats de la plus grande importance; nous aurons à y revenir plus loin.

Genèse des ferments. — Plusieurs ferments du second ordre (ferments non figurés) peuvent être produits, sinon avec des caractères identiques, au moins avec de très voisins, par des organismes très divers, je me contenterai, pour le démontrer, de rappeler un seul exemple. La *diastase*, ce ferment des graines féculentes en voie de germination, ou un ferment très voisin, est sécrété par la pancréas des animaux granivores et par certaines glandes salivaires; il se trouve encore dans le gluten altéré (Kirkof), dans le sang altéré (Magendie), dans le sang dont on a arrêté la circulation (Schiff).

Les ferments du premier ordre, qui sont des êtres organisés et vivants, doivent-ils toujours être regardés comme identiques? La fixité des espèces microscopiques est-elle aussi constante que celle des animaux ou végétaux que nous observons à l'œil nu? Sur ce point je serais loin d'être aussi affirmatif que M. Pasteur. Je reconnais bien à certaines espèces microscopiques, la même fixité qu'aux plus grandes espèces animales ou végétales. Cependant on ne peut toujours avoir la même certitude, quand la vie n'a pour ainsi dire pour support qu'une cellule. Les fermentations et les ferments sont des plus nombreux; il faut donc admettre dans l'air la diffusion d'êtres aussi variés. Dans presque toutes les dissolutions aqueuses d'acide arsénieux longuement conservées, il se développe de l'*Hygrococis arsenici* de Demazière. D'ou proviennent les germes? Est-ce de dissolutions d'acide arsénieux, qui existent dans les laboratoires, ou de transformations d'autres organismes sous l'influence du milieu? Si dans une dissolution de glycose légèrement acidulée je délaye du cerveau d'un homme adulte, la fermentation alcoolique s'y déclare. Sous l'influence du milieu, les globules du cerveau ont pris les aptitudes des ferments alcooliques. Il me paraît donc indubitable que plusieurs organismes, ferments, microbes peuvent se modifier selon la nature du milieu. M. Boutroux (*C. r. A. sc.*, 4 mars 1878) a vu que le ferment lactique était le même organisme que le *Mycoderma aceti*. La fonction varie avec la composition des milieux mutritifs.

Une fermentation déterminée ne se produit-elle que sous l'influence d'une seule espèce, ou plusieurs espèces voisines peuvent-elles produire les mêmes transformations? Cela me paraît évident. Des plantes d'espèces et de familles très différentes décomposent de même l'acide carbonique. Rien ne répugne à l'esprit de voir des ferments très divers pour l'espèce, produire les mêmes dédoublements. J'ai décrit plusieurs ferments alcooliques. M. Berthelot, M. Béchamp, en ont augmenté le nombre. Mon fils Gustave a démontré que sous l'influence de forces indépendantes d'actions organiques, les glycoses pouvaient donner des alcools au nombre des produits de leur dédoublement.

Je reviens à la question de la transformation des microzoaires sous l'influence des milieux; je touche à une des plus graves

questions de la pathologie générale. Il s'agit de savoir si les microbes générateurs des maladies contagieuses (variole, scarlatine, rougeole, fièvre typhoïde, typhus feber, peste d'Orient, septicémie, morve, syphilis, diphthérie, tubercule, etc.) existent toujours nécessairement comme germes diffus permanents, ou s'ils peuvent prendre naissance par des modifications de cellules sous l'influence des milieux. Reconnaissons d'abord que plusieurs microbes ont besoin, pour apparaître ou se multiplier, de microbes semblables à eux-mêmes. La variole, la rougeole, la scarlatine, la syphilis, etc., ne naissent point par la transformation de cellules. Mais je serai loin d'être aussi affirmatif lorsqu'il s'agira des septicémies, des microbes de la rage, de la morve et de la tuberculisation pulmonaire. Nous discuterons plus loin ces graves questions ; je n'ai pas besoin de dire que tout en admettant la possibilité de la transformation de certains organismes sous l'influence des milieux, je ne prétends en aucune façon fournir un argument en faveur de l'hypothèse des *générations spontanées*. Il ne s'agit ici que de modifications dans les propriétés de cellules organisées et vivantes, et des exemples de modifications plus complexes sont très nombreux et parfaitement connus.

Après cette rapide introduction, il nous reste à indiquer l'ordre que nous allons suivre : 1° fermentations des matières animales (azotées, sulfurées) ; questions hygiéniques qui s'y rattachent ; 2° fermentations des matières végétales ; routoirs, marais ; 3° parasites végétaux, parasites animaux, maladies contagieuses, questions hygiéniques qui s'y rattachent.

Fermentations putrides. — On confond sous ce nom un grand nombre de transformations moléculaires qui commencent à être mieux connues dans leurs causes et dans leurs effets. On sait aujourd'hui que la plupart de ces phénomènes ne sont pas uniquement des actes de destruction de la matière organisée, mais que ces décompositions sont mises en mouvement par l'action de la vie d'êtres inférieurs (1).

La loi hygiénique qui résume nettement ce que l'on sait de pratique sur les fermentations putrides peut se formuler ainsi : Les produits de la fermentation putride dont l'air peut se charger sont presque toujours incommodes, et souvent à un point extrême ; dangereux exceptionnellement par accumulation dans un espace confiné, et par certaines conditions spéciales qui toutes n'ont pas encore été bien étudiées. Les Conseils d'hygiène s'occupent constamment de toutes les industries qui se

1. Bouchardat, *Thèse de concours pour l'agrégation*, 1833. — Dumas, *Traité de chimie*, t. VI, p. 381. — Pasteur, *Fermentation putride* (*C. R. de l'Ac. des sciences*, t. LVI, p. 738 et 1189, juin 1863). — Ch. de Vauréal, *Essai sur l'histoire des ferments*, Paris, 1864, in-8 (*Thèses de la Faculté de médecine*, p. 104). — Bouchardat, *Des ferments putrides* (*Annuaire de thérapeutique*, 1866, p. 325).

rattachent par un point ou par un autre aux produits des fermentations putrides, qu'à la question capitale des marais, qui est cependant beaucoup plus importante, car, pour un cas de maladie déterminée par les émanations de la fermentation putride, il en est mille causés par les effluves des marais ; mais les produits de la fermentation putride affectent péniblement l'odorat, tandis que rien ne nous avertit de la présence dans l'air des effluves des marais.

Les règles d'hygiène se rapportant à la fermentation putride se résument, pour les conditions principales, à deux mots que nous développerons plus loin : 1° désinfecter ; 2° disséminer.

Les matières azotées, outre leurs quatre éléments fondamentaux : oxygène, carbone, hydrogène, azote, contiennent du soufre, du phosphore et des sels. Les produits principaux de leur fermentation putride, sous l'influence de l'oxygène de l'air, ou privés de cette influence, sont l'ammoniaque simple et composée, l'acide carbonique, l'eau, les hydrogènes sulfuré, phosphoré, etc., des gaz fétides, des produits intermédiaires peu étudiés. Sous l'influence des bases de l'oxygène et de ferments spéciaux, il se produit des azotates. Il reste des débris terreux.

Les conditions indispensables des fermentations putrides sont : 1° de l'eau ; 2° un degré de température convenable ; 3° des ferments organisés vivants. On avait cru pendant longtemps, et en se basant sur une expérience de Gay-Lussac, que la présence de l'oxygène était indispensable. Ce qui corroborait cette opinion, c'était que certains corps avides d'oxygène, comme le deutoxyde d'azote, arrêtaient les fermentations putrides ; ce n'est point en absorbant l'oxygène qu'ils l'arrêtent, mais en détruisant la vitalité des ferments. Ce qui le prouve, c'est, comme nous l'avons vérifié avec M. Desbassins de Richemond, qu'en enlevant l'oxygène d'un milieu à l'aide de matières non toxiques, on n'entrave en rien la putréfaction.

Un degré de température supérieur à zéro est indispensable, pour déterminer les phénomènes de la putréfaction. Les mastodontes conservés depuis des milliers d'années dans les mers glaciales le prouvent. Une température de 25 à 45 degrés paraît être la plus favorable à l'énergie des phénomènes de la putréfaction.

L'*eau* est indispensable aux décompositions putrides. Les matières animales complètement desséchées ne se putréfient point. Quand on s'est emparé de la plus grande partie de l'eau de ces matières à l'aide du sel marin ou du sucre, la fermentation putride est entravée.

La présence d'infusoires ou ferments vivants est une condition absolue de toute fermentation putride. Examinez à l'aide d'un microscope toutes les matières en putréfaction, et vous y découvrirez un monde dans un état d'agitation extrême. Le rôle antiseptique d'un grand nombre de poisons s'explique de la façon la plus naturelle par cette action toxique qu'ils

exercent sur les ferments ou infusoires, compagnons obligés de la fermentation putride.

Les vibrions de la putréfaction, dont Ehrenberg a décrit six espèces, sont appelés : 1° *Vibrio lineola*; 2° *Vibrio tremulans*; 3° *Vibrio subtilis*; 4° *Vibrio regula*; 5° *Vibrio prolifer*; 6° *Vibrio bacillus*. Ces vibrions sont regardés comme six espèces de ferments putréfiants; M. Pasteur a reconnu qu'ils peuvent tous vivre sans oxygène, et que ce gaz les tue lorsqu'ils ne sont pas protégés contre son action directe. Il est de connaissance vulgaire que la putréfaction met un certain temps à se déclarer, temps variable suivant les circonstances de température, de neutralité, d'acidité ou d'alcalinité du liquide. Dans les circonstances les plus favorables, il faut au minimum environ vingt-quatre heures pour que le phénomène commence à être accusé par des signes extérieurs. Pendant cette première période, un mouvement intestin s'effectue dans le liquide, mouvement dont l'effet est de soustraire entièrement l'oxygène de l'air qui est en dissolution, et de le remplacer par du gaz carbonique. La disparition totale du gaz oxygène, lorsque le milieu est neutre ou légèrement alcalin, est due, en général, au développement des plus petits des infusoires, notamment du *Monas crepusculum* et du *Bacterium termo*. Un très léger trouble se manifeste, parce que ces petits êtres voyagent dans toutes les directions. Lorsque ce premier effet de soustraction de l'oxygène en dissolution est accompli, ils périssent et tombent à la longue au fond du vase, comme ferait un précipité, et si par hasard le liquide ne renferme pas de germes féconds des ferments dont je vais parler, il reste indéfiniment dans cet état sans se putréfier, sans fermenter d'aucune façon. Ce cas est rare, mais M. Pasteur en a rencontré cependant plusieurs exemples. Le plus souvent, lorsque l'oxygène qui était en dissolution dans le liquide a disparu, les vibrions-ferments qui n'ont pas besoin de ce gaz pour vivre commencent à se montrer, et la putréfaction se déclare aussitôt. Elle s'accélère peu à peu en suivant la marche progressive du développement des vibrions. Un liquide putrescible devient alors le siège de deux genres d'actions chimiques fort distinctes, qui sont en rapport avec les fonctions physiologiques des deux sortes d'êtres qui s'y nourrissent. Les vibrions, d'une part, vivant sans la coopération du gaz oxygène de l'air, déterminent dans l'intérieur du liquide des actes de fermentation, c'est-à-dire qu'ils transforment les matières azotées en produits plus simples, mais encore complexes. Les bactériums (ou les mucors), d'autre part, comburent ces mêmes produits et les ramènent à l'état des plus simples combinaisons binaires : l'eau, l'ammoniaque et l'acide carbonique. Dire que les vibrions sont les seuls ferments putrides, c'est peut-être devancer les résultats de l'observation. Quoi qu'il en soit, le fait général qui domine toutes ces études, c'est que les transformations organiques les plus importantes

s'exécutent sous l'influence de la vie d'infusoires microscopiques. Les phénomènes les plus considérables des êtres vivants s'opèrent par l'action de ces infiniment petits dont le microscope seul nous révèle l'existence ; et, comme l'a dit avec tant d'élévation M. Pasteur, que je viens de citer presque textuellement, « sans la vie qui succède à la mort, pour transformer les dépouilles mortelles des êtres qui vivent à la surface de la terre, le sol se trouverait encombré de cadavres ». M. de Lamartine avait exprimé une pensée analogue dans le vers que j'ai cité dans ma thèse de 1833.

L'être succède à l'être, et la mort est féconde.

Les questions hygiéniques qui se rattachent aux fermentations putrides sont aussi nombreuses qu'importantes. Ces questions sont surtout discutées et éclairées dans les rapports des Conseils d'hygiène des départements, et principalement dans ceux du département de la Seine. Voici l'énoncé rapide de ces principales questions : 1° *Boues et immondices ;* 2° *Égouts ;* 3° *Latrines ;* 4° *Fumiers ;* 5° *Fabriques d'engrais ;* 6° *Voiries ;* 7° *Embaumements ;* 8° *Cimetières* 9° *Amphithéâtres d'anatomie ;* 10° *Boyaudiers ;* 11° *Abattoirs*, etc. (1).

Toutes ces questions ont une grande importance pour l'hygiène des villes, pour en éloigner une cause incessante d'incommodité, et pour l'hygiène des campagnes, car ces produits constituent d'excellents engrais. La loi hygiénique qui résume nettement ce que l'on sait de pratique sur les fermentations putrides peut se formuler ainsi : Les produits des fermentations putrides dont l'air peut se charger sont presque toujours incommodes et souvent à un point extrême ; dangereux très exceptionnellement, par *accumulation* dans un espace confiné, ou par certaines conditions spéciales qui n'ont pas été bien étudiées (2).

Influence des produits de la fermentation putride. — Parmi les partisans de l'innocuité du *méphitisme animal*, on doit citer au premier rang Varren et Parent-Duchâtelet, qui, pendant douze années, a observé la santé des ouvriers employés aux voiries des matières fécales et des animaux morts ; il l'a toujours trouvée excellente. Varren regarde la

1. *Rapport général sur les travaux du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine depuis* 1849 *jusqu'à* 1858 *inclusivement*, rédigé par A. Trébuchet, Paris, 1861, in-4. — *Rapport général sur les travaux du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine depuis* 1859 *jusqu'à* 1861 *inclusivement*. Paris, 1864, in-4. — Depuis 1862 jusqu'à 1866, par M. Lasnier. — Depuis 1867 jusqu'à 1871, par M. Lasnier et une Commission. — Depuis 1872 jusqu'à 1878, par M. Besançon, secrétaire du Conseil. — *Rapports* des Conseils d'hygiène des départements de la Gironde, du Nord, de la Seine-Inférieure, du Rhône, des Bouches-du-Rhône, de la Nièvre, du Finistère, de l'Aube, etc., depuis 1847.

2. Chevallier, *Balayage* (*Annales d'hygiène*, 1849). — Boudin, *Études sur le pavage* (*Annales d'hygiène*, 1851). — Montfalcon et Polinière, *Traité de la salubrité dans les grandes villes*, p. 107 ; 1846. — A. Husson, *Traité de la législation de la voirie en France*, p. 917 ; 1850. — Plusieurs *Rapports* sur les égouts, l'infection des bords de la Tamise

profession de boucher comme salubre. Je la considère comme satisfaisante, parce qu'ils sont habituellement bien nourris; mais ici, à Paris, depuis qu'on nous débite de la viande d'animaux charbonneux à la vente à la criée, ils ont fourni plusieurs cas de pustule maligne. John Gillmore, Rousseau, n'ont remarqué aucun effet nuisible des émanations de la macération de pièces anatomiques, et Labarraque et Guersant, de celle des boyaux.

Parent-Duchâtelet a constaté que les émanations qui proviennent des substances animales en putréfaction gagnent toujours les parties les plus élevées, et qu'elles disparaissent subitement lorsqu'il survient une pluie légère, une forte rosée ou même un brouillard, ce qu'il explique en disant que l'eau dissout le savon ammoniacal, lui ôte sa volatilité, le sépare de l'air, et détruit ainsi l'infection; ou plutôt, selon moi, parce que l'eau entraîne l'hydrosulfate d'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré et les produits fétides qui les accompagnent.

Conditions principales de nocuité du méphitisme animal. — L'accumulation de matières animales en putréfaction est des plus incommodes; elle peut déterminer des accidents. Il émane souvent des *dépôts d'os* des odeurs infectes. Quand Olivier d'Angers les visitait, il était en proie à des vomissements, des coliques, des déjections alvines putrides, des sueurs froides et des prostrations. Il est des personnes beaucoup plus impressionnables les unes que les autres. L'habitude émousse ces effets. M. Chevallier a éprouvé des accidents assez graves après avoir assisté à la translation des victimes de juillet 1830, inhumées sur la place du Louvre. Louis Pravaz, et avec lui un nombre assez considérable d'étudiants en médecine, ont été souvent incommodés par les dissections, et M. Guérard rapporte l'observation d'un jeune homme qui ne pouvait entrer dans un amphithéâtre sans être pris de lientérie.

Les exhumations et les dissections de sujets qui ont succombé à certaines maladies ont pu être dangereuses, mais il faut accepter les faits suivants comme exceptionnels et avec une grande réserve. Pringle, De Lassone, Desgenettes, Vaidy, ont vu des vomissements, des diarrhées, des dysenteries, se produire sous l'influence des émanations

et les moyens d'y remédier, par MM. Hofmann, Frankland, Miller, Bazalgette, W. Johnson, W. Napier, etc. — Guérard, *Méphitisme et désinfection des fosses d'aisances* (*Annales d'hygiène*, t. XXXII, p. 326). — Grassi, *Assainissement des latrines* (*Annales d'hygiène*, 1859). — A. Tardieu, *Voiries et cimetières*, Paris, 1852, in-8. — *Rapport sur les procédés d'embaumement* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 1847, t. XII, p. 463). — Scoutetten, *Pratique des embaumements*, Metz, 1859. — Vernois, *Traité d'hygiène industrielle; boyaudiers*, t. I, p. 183, Paris, 1860. — Perrin, *De l'inflammation des gaz produits dans les fosses d'aisances* (*Annales d'hygiène publique*, janvier 1867). — Alphand, Note du directeur des travaux de Paris sur la situation du service des eaux et des égouts et sur les mesures à proposer au conseil municipal, 1879, in-4. — Travaux du Comité de défense contre les projets de déboisement et d'irrigation de la forêt de Saint-Germain-en-Laye, 1880. — Aubry-Vitet, *Épuration et utilisation des eaux d'égout* (*Revue des Deux-Mondes*, 1er octobre 1888).

dégagées par des matières fécales, par des animaux en putréfaction. M. Chomel a vu la dysenterie se développer en quelques heures chez plusieurs élèves qui avaient ouvert le corps à un individu asphyxié dans une fosse d'aisances. Navier rapporte qu'en avril 1773, dans l'église de Saint-Saturnin, à Saulieu, deux bières s'étant ouvertes pendant une inhumation, il se répandit une odeur infecte qui obligea les assistants à sortir. Sur 120 jeunes gens des deux sexes qu'on préparait à la première communion, 114 tombèrent dangereusement malades, ainsi que le curé, le vicaire, les fossoyeurs et plus de 70 autres personnes. 18 malades succombèrent. On a attribué des accidents aux mouvements de terres imprégnées de matières putrides. Pariset voyait l'origine de la peste d'Égypte dans la destruction d'anciens tombeaux. Cette hypothèse n'est plus admise. La concentration de gaz toxiques a déterminé des asphyxies (plomb des vidangeurs, asphyxie dans les caveaux mortuaires).

L'introduction des matières putrides sous la peau produit des accidents qu'on a des occasions journalières de constater; les piqûres anatomiques ont trop souvent des suites funestes pour qu'il soit nécessaire d'insister sur ce sujet, sur lequel je reviendrai en traitant de la septicémie.

Désinfectants. — Désinfection. — Le moyen le plus certain et le plus économique de désinfecter un espace confiné infecté par des émanations provenant de matières animales en putréfaction est sans contredit une *ventilation per ascensum* continue et assez énergique. Parmi les gaz putrides l'hydrogène sulfuré vient au premier rang; puis le gaz hydrogène phosphoré, l'hydrogène carboné lui-même, qui peut entraîner diverses matières odorantes. Or, comme ces gaz sont plus légers que l'air, une bonne ventilation est un moyen simple et efficace pour s'en débarrasser. Les *désinfectants* sont de nature très diverse. Les *corps poreux*, comme le charbon, désinfectent en condensant les gaz dans leurs pores; les sels métalliques, tels que l'*azotate de plomb*, le *sulfate de fer*, le *sulfate de cuivre*, et surtout le chlorure et le sulfate de zinc, désinfectent en s'emparant de l'hydrogène sulfuré et en produisant des sulfures inodores. On préfère aujourd'hui les *sels de zinc* solubles, parce qu'ils donnent un sulfure blanc, et que la désinfection est plus complète qu'en employant le sulfate de fer qui coûte moins. On emploie encore comme désinfectant le *chlorure de chaux* et les autres hypochlorites de soude, de potasse; les manganates de potasse, de soude; l'ozone. Tous les corps comme les essences, les baumes, les acides phénique et thymique, le coaltar, le sulfure de carbone et tous les composés divers qui détruisent la vitalité des êtres inférieurs, sont utiles comme prévenant la fermentation putride : ce sont des désinfectants indirects.

Boues et immondices. — Voiries d'immondices. — Egouts. — Un grand nombre de grandes villes, surtout dans les pays musulmans, sont encore bien arriérées au point de vue du service de l'enlèvement des immondices. A Constantinople, ce sont les chiens errants qui s'en acquittent. Ce n'est qu'à la fin du douzième siècle qu'on s'occupa à Paris de l'enlèvement des boues et immondices et du pavage de la ville. En 1184, Philippe-Auguste prescrivit aux bourgeois de se munir de tombereaux pour enlever tous les détritus de la vie humaine. Ces ordonnances ne furent pas rigoureusement exécutées, car en 1392 on renouvela la défense de ne point transporter sur la place de Grève les fientes et vidanges de latrines. En 1506, on établit une taxe pour l'enlèvement des boues. Cette taxe de balayage est aujourd'hui perçue régulièrement. De plus, aux heures matinales, passent dans chaque rue de Paris des tombereaux chargés d'enlever les débris, les résidus des cuisines de tous les locataires, qui ne sont plus aujourd'hui portés sur la voie publique, mais réunis dans les allées de chaque maison, dans des paniers que les employés de ce service déversent dans leurs tombereaux. On use avec grande raison de tolérance dans les quartiers habités par les ouvriers. Les boues et immondices étaient jadis transportées aux portes de la ville. Il y a cinquante ans, on comptait encore en service les voiries de la barrière de Montreuil, de la rue de Ménilmontant, de la rue de Château-Landon, de la rue de la Voirie, de la barrière des Fourneaux, de la barrière d'Enfer, de l'ancienne barrière des Deux-Moulins. Ces voiries furent peu à peu supprimées et remplacées par trois grands dépôts d'immondices formés à l'entrée de Vincennes, à Montrouge et à Clichy. Ces établissements, qui soulevaient à juste titre les plus vives réclamations des localités environnantes, ont eux-mêmes disparu.

En 1825, l'Administration fut pour ainsi dire forcée par les habitants de la rue de Ménilmontant de supprimer la voirie qui existait dans cette rue. Une véritable émeute eut lieu dans ce quartier. Les nombreux habitants des environs de la voirie, las de ne pas voir leurs plaintes écoutées, avaient pris le parti de se faire justice eux-mêmes. Ils fermèrent la voirie et en expulsèrent les tombereaux. Il est certain que l'accumulation de grandes masses d'immondices en putréfaction, conservées ainsi pendant des mois, répandait au loin des émanations nauséabondes.

D'après un rapport de M. Huzard fils au Conseil de salubrité, les voiries d'immondices furent supprimées. A dater de 1826, les produits, boues et immondices furent de suite transportés directement sur les champs où ils doivent être utilisés comme engrais. Ces petits dépôts doivent être formés à 2000 mètres au moins des barrières. Cette *heureuse dissémination* produisit les meilleurs résultats. Toutes les plaintes ces-

sèrent, et les coteaux et les plaines sablonneuses des environs de Paris, grâce à ces amendements, virent augmenter prodigieusement leurs récoltes. Le prix annuel de location des terres s'éleva progressivement de 20 à 120 francs l'hectare. La règle hygiénique, en ce qui regarde les *voiries d'immondices*, est bien simple : *suppression et dissémination immédiate des boues et immondices sur les champs où ils doivent être utilisés comme engrais.*

Égouts. — Rien de mieux pour assurer la propreté continue des rues des grandes villes que des égouts conduisant les eaux résidus sur des terrains en culture qui peuvent profiter des irrigations, ou dans de grands cours d'eau. Mais lorsqu'on prend ce dernier parti, on doit toujours redouter la contamination du fleuve dont nous parlerons bientôt. Les égouts bien construits, bien tenus, continuellement surveillés et lavés, ne présentent pas d'autre inconvénient au point de vue de la salubrité, pour la ville où ils sont établis, que de répandre pendant certains jours de chaleur des odeurs désagréables, par les bouches qui reçoivent les eaux pluviales. Il ne faut point s'exagérer cet inconvénient. Ces odeurs sont plus désagréables que nuisibles ; elles sont déterminées par des gaz hydrogénés légers. Les microbes des maladies contagieuses sont plus lourds ; s'il s'en trouve dans les égouts plus que dans l'atmosphère des rues (ce qui est loin d'être démontré), ils doivent y rester pour la plus grande partie.

Les égouts doivent être établis : 1° sur un sol solide ou parfaitement consolidé; 2° ils doivent être construits en matériaux choisis (chaux hydraulique, ciment romain, meulière), pour assurer leur complète imperméabilité ; s'ils ne réunissent pas ces deux conditions, ils compromettent gravement la solidité des maisons voisines ; 3° ils doivent être vastes, suffisamment élevés ; 4° leur pente doit être bien réglée pour assurer l'écoulement régulier des eaux et des matériaux solides qu'elles peuvent entraîner.

L'écoulement des eaux résidus des fabriques, de l'économie domestique, doit plutôt s'effectuer dans les ruisseaux pavés des rues, que dans les égouts, quand ceux-ci ne sont pas bien construits, de dimensions suffisantes, pourvus assez abondamment d'eau, *surveillés chaque jour dans toutes leurs parties, par un personnel bien dressé*, pour éviter toutes les obstructions ; si besoin est, désinfectés.

Quand les égouts ne possèdent ni les dimensions ni la pente convenables et qu'ils ne sont pas *journellement surveillés et lavés*, ils peuvent s'obstruer ; leur *curage* peut présenter alors de véritables dangers (1).

(1) Ce qui précède était à l'impression lorsqu'est survenue, en septembre 1880, la catastrophe du curage de l'égout de la rue Rochechouart, qui a coûté la vie à quatre malheureux ouvriers. C'est un nouvel exemple pour montrer l'indispensable nécessité de l'eau en quantité suffisante, d'une *surveillance de chaque jour dans toutes les parties des*

Parent-Duchâtelet, qui était loin d'exagérer les inconvénients du méphitisme animal, donne la relation suivante du curage de l'égout de la rue Amelot, qui fut exécuté sous la surveillance du Conseil de salubrité : « Pendant le curage de l'égoût Amelot, malgré les précautions les plus minutieuses et les mieux entendues, presque tous les ouvriers ont été affectés d'ophthalmies déterminées soit par l'action directe de la boue de l'égout, soit par le contact des gaz. Dans le premier cas, elles ont été beaucoup plus graves que dans le second. Les ophthalmies produites par le contact des gaz se sont montrées brusquement, sans qu'on ait pu les prévenir ou en saisir la cause déterminante ; elles ont eu pour principaux caractères une cuisson excessive des deux yeux, un larmoiement très abondant, de la photophobie, et souvent une cécité presque complète ou même absolue ; ordinairement vingt-quatre heures de repos suffirent pour faire disparaître les accidents ; mais parfois la maladie fut plus tenace, et dans ce cas les collyres les plus efficaces furent les collyres toniques et astringents. Huit ouvriers furent pris de fatigue, de courbature, de céphalalgie, de malaise, d'envies de vomir ; tous guérirent en quatre ou cinq jours, sous l'influence des boissons délayantes ou de l'émétique. Six égoutiers ont éprouvé des coliques extrêmement violentes, et chez l'un d'eux la paroi abdominale était rétractée et presque appliquée sur la colonne vertébrale. Enfin, on a observé un cas d'ictère très prononcé, un érysipèle de la jambe et une angine tonsillaire. Dans quelques cas, lorsque la ventilation ne s'opérait point convenablement et que les matières étaient remuées, il est survenu des accidents plus graves, décrits de la manière suivante par Parent-Duchâtelet : « Les ouvriers ressentaient une faiblesse, un anéantissement, un malaise général, et ils étaient à chaque instant menacés de syncope ; ils avaient des vertiges et autres accidents semblables ; si, malgré ces avertissements, ils voulaient rester dans l'égout, ils perdaient complètement connaissance et tombaient à terre. » Huit ouvriers ont été retirés dans un état de mort apparente ; chez l'un d'eux, le rétablissement de la respiration fut accompagné de claquements des dents, de tremblement général, de mouvements convulsifs, et d'un délire furieux qui dura plus de deux heures.

Les égouts non infectés ont une influence moins fâcheuse, mais très réelle néanmoins. Selon Parent du Châtelet, les égoutiers éprouvent souvent de la céphalalgie, une sorte de stupeur fort désagréable, une sécheresse très grande de la gorge, un dégoût et un empâtement de la bouche qui ôtent tout appétit et jusqu'à la possibilité d'avaler, une gène plus ou

égouts pour éviter toutes les chances d'obstruction. Le *curage* est une opération qui présente des dangers *par l'accumulation* d'hydrogène sulfuré ou d'hydrosulfate d'ammoniaque *dans un espace confiné;* souvent ce curage s'effectue sans aucun accident, ce qui conduit à négliger les indispensables précautions de désinfection et de ventilation.

moins considérable de la respiration. Parent-Duchâtelet assure que les égoutiers sont tous secs et maigres, avec un ventre rétracté, des muscles bien dessinés, un visage peu coloré et terreux. En général, cependant, leur santé est bonne et la durée de leur vie n'est nullement abrégée. Suivant l'auteur que nous venons de citer, l'influence des égouts aggrave singulièrement les affections vénériennes.

Les premiers ouvriers venus, dit Parent-Duchâtelet, ne sont pas propres au curage des égouts ; il faut les prendre parmi les vidangeurs ou les hommes habitués à ces travaux. Ces ouvriers doivent être bien nourris, bien vêtus, munis de bottes imperméables et surveillés avec la plus grande attention sous le rapport de l'ivresse. Comme ils pourraient alors compromettre non seulement leur existence, mais encore celle de leurs camarades, l'entrée d'un égout doit être sévèrement interdite à ceux qui se trouvent en cet état.

On désinfecte les égouts à l'aide d'une bonne ventilation. On emploie le chlorure de chaux, mais plus souvent le sulfate de fer et le chlorure de zinc.

Infection des cours d'eau par les égouts. — Partout on se met à l'œuvre pour empêcher l'infection des cours d'eau et utiliser les eaux d'égouts. (*État de la question des eaux d'égout en France et à l'étranger*, A. Durand-Claye, 1877). En Angleterre, le *River Pollution Act.*, 25 *août* 1876, interdit de jeter directement aux rivières les eaux résidus sortant des villes, des mines, des usines, etc.

Mais la loi n'ayant pas d'effets rétrocactifs, malgré les habiles et consciencieux efforts de Frankland, les égouts de Londres sont encore déversés dans la Tamise, et déterminent sur quelques parties de ses bords des atterrissements immondes. En Allemagne, à Berlin, on a pratiqué des essais d'irrigation sur un domaine de 736 hectares : on agit avec prudence. A Dantzig on a irrigué 800 hectares de dunes. A *Bruxelles*, l'irrigation se borne à 400 hectares ; à Florence, à 8 hectares. En Suisse, Zurich a 100 hectares. A Vienne rien n'a été fait, malgré des études sérieuses. A Buda-Pesth, MM. Mille et Durand-Claye ont présenté un grand projet pour irriguer les plaines poussiéreuses et stériles qui sont dans le voisinage de cette ville.

En terminant cette revue rapide de ce qui a été fait à l'étranger, ajoutons avec M. Alphand (Note du directeur des travaux de Paris, sur la situation des eaux et égouts et sur les mesures à proposer au conseil municipal de Paris, 1879), « que les résultats de l'irrigation avec le swage n'ont pas répondu aux espérances conçues en Angleterre, dans les localités qui en ont fait la première application. Non seulement ce procédé n'a pas pris de grands développements, mais dans plusieurs cas, les villes et les industriels ont dû, après d'énormes dépenses, renoncer à l'application d'un système qui devenait ruineux. Cela tient incon-

testablement au mode de procéder et à la confusion entre l'épuration et l'irrigation. L'épuration, dit M. Alphand est une charge des villes, doit être exécutée à leurs frais; l'irrigation, affranchie de cette dépense, pourra donner alors, dans la plupart des cas, une rémunération des capitaux employés. »

L'épuration des eaux d'égout est une œuvre qui s'impose pour toutes les grandes villes et spécialement pour Paris. Il s'agit tout d'abord pour notre grande cité de faire cesser l'infection de la Seine, et d'utiliser une masse énorme de matières fertilisantes qu'il est déplorable de voir gaspiller quand partout les engrais font défaut. Le collecteur de Clichy débite en moyenne 2^{m3},53 par seconde; celui de la plaine Saint-Denis, 0^{m3},509. Les eaux de Paris, qui tombent dans la Seine chargées de toutes les impuretés, représentent donc un volume de 3^{m},035 par seconde, soit la masse énorme de 262 646 mètres cubes par 24 heures.

Chaque mètre cube d'eau d'égout renferme, d'après Hervé Mangon, (*Nouv. météor.*, 1er mai 1869), 1 kilogramme de matières dissoutes contenant 37 grammes de matières nitreuses ou ammoniacales. Dans l'état actuel, les eaux des égouts de Paris arrivant dans la Seine, qu'elles polluent, par les deux grands collecteurs, laissent perdre annuellement une richesse agricole qui, en azote seulement, n'est pas inférieure à 13 millions. Le fleuve, depuis Clichy jusqu'aux abords de Poissy, est converti, par suite, en un vaste foyer de fermentation et d'infection, et n'offre plus, dans cette partie de son cours, qu'une eau impropre à tous les usages domestiques, mortelle aux poissons, répandant dans l'atmosphère des émanations fétides, sinon malsaines.

Désinfection.—Précipitation.— On avait proposé de purifier les eaux d'égout en les recevant dans d'immenses réservoirs, les désinfectant et précipitant par différents agents les matières en suspension et quelques-uns des principes dissous. — Le sulfate d'alumine, la chaux, les dissolutions acides des phosphates naturels, les sels de magnésie, etc., ont été successivement essayés. On a également mis en pratique la filtration après désinfection préalable avec le sulfate de fer. Rien de cela n'est pratique lorsqu'il s'agit de masses énormes. « Si les eaux d'égout de Paris ou de toute autre ville, dit M. Alphand, étaient simplement filtrées ou décantées avant d'être déversées au fleuve, celui-ci serait affranchi, sans doute, des dépôts vaseux qui encombrent aujourd'hui son lit; mais ces eaux, tout en demeurant limpides et pures en apparence, ne seraient pas moins souillées par les matières organiques solubles des eaux d'égout, et rendues par elles impropres aux usages domestiques. Cette seule considération suffit pour faire repousser les procédés de prétendue épuration fondés sur la filtration ou décantation, quel que soit d'ailleurs le mérite des dispositions mécaniques adoptées. Aussi, toutes les Commissions d'enquête, françaises ou anglaises, ont-elles

énergiquement condamné ces procédés. Les applications qui en ont été faites à Reims, Birmingham, Blackburn, Newcaste, Unter-Lime, etc., ont toutes démontré l'imperfection, la cherté et le danger du système. »

L'*irrigation du sol* est incontestablement, dit M. Alphand, l'épurateur le plus parfait des eaux chargées de matières organiques. Cette propriété est enseignée par les faits naturels : les eaux de source, le plus souvent si pures et si limpides, ne proviennent-elles pas d'eaux superficielles souillées par des matières végétales et animales? Ces eaux ont donc été purifiées par leur trajet dans l'intérieur du sol.

Le pouvoir épurateur du sol doit toujours être déterminé par une expérience directe. C'est au docteur Frankland qu'on doit la méthode usitée en pareil cas. Un tube vertical de 25 à 30 centimètres de diamètre sur 2 mètres de long, et dont l'extrémité inférieure s'appuie sur du gravier contenu dans un bassin, est rempli avec la terre dont il s'agit de reconnaître le pouvoir. Chaque jour on verse sur la terre un volume connu et constant d'eau d'égout assez faible pour que l'épuration soit parfaite, et l'on continue le même régime pendant plusieurs semaines; puis on passe à une dose journalière d'eau d'égout plus élevée, et on la maintient encore pendant plusieurs semaines, et ainsi de suite, en augmentant toujours la dose maxima à partir de laquelle l'épuration est imparfaite. La capacité du tube étant d'ailleurs connue, on calcule sans peine la dose correspondant, à 1 mètre cube de terre. M. Frankland a montré ainsi qu'un mètre de sable épure par jour 25 et même 33 litres d'eau d'égout de Londres.

Irrigation de Gennevilliers. — Cette opération a été commencée en 1866 et continuée jusqu'à ce jour. Voici en quels termes M. Alphand en expose les détails : « Les caps de gravier des anciens lits des fleuves sont formés en général d'un sol aride, mais très perméable jusqu'aux abords de leur lit, où le limon déposé par les crues forme une espèce de digue naturelle, peu perméable aux eaux des fleuves, ce qui isole le régime des eaux fluviales de celui des nappes souterraines du sol avoisinant. C'est ainsi que sur la Seine, notamment, comme l'a démontré le regretté Belgrand, les crues précèdent toujours de plusieurs jours les exhaussements de la nappe; les crues étant formées par l'écoulement rapide des pluies ou des neiges qui se fait par les cours d'eau, et les nappes ne se relevant que par la partie des pluies ou des neiges qui s'infiltre dans le sol. Les terrains de cette nature sont donc éminemment propres à l'épuration des eaux d'égout; et c'est ce qui à conduit M. l'inspecteur général Mille, dont le nom seul est aujourd'hui une autorité dans la question, à choisir à Gennevilliers, près de la Seine, une surface de 5 hectares environ de terrains arides, composés de graviers que recouvrait une mince couche de terre rouge. Cette terre ingrate, partagée entre les cultivateurs des environs, a été livrée, depuis

1866, à la culture maraîchère, sans autres engrais que ceux déposés par l'irrigation des eaux d'égout, et elle a donné des produits considérables. En 1869, la culture libre, gagnée par l'exemple, a pris part à la distribution d'eau. « Le sol irrigué est, dit M. Alphand généralement disposé en billettes séparées par des rigoles; les rigoles reçoivent l'eau, les billettes sont réservées pour les plantes. La culture potagère a le pas sur toutes les autres ; mais, dans un assez grand nombre de parcelles, on cultive des betteraves, des pommes de terre, des céréales, de la luzerne, des plantes de prairie, etc. L'aspect général des cultures est des plus satisfaisants. Les légumes sont excellents. L'eau circulait, à ciel ouvert, dans les canaux principaux. Ces canaux sont fermés aujourd'hui ; les rigoles de distribution dans le sol irrigué restent seules découvertes. Au fond de ces rigoles est un dépôt noirâtre formé par les matières minérales et organiques que contiennent les eaux d'égout. Au moment de la fermentation, ce dépôt est imperméable; mais, après quelque temps d'évaporation à l'air, il prend l'aspect d'un feutre constitué par des poils et des débris de végétaux, parmi lesquels domine le crottin de cheval ; ce feutre est perméable, et on peut le laisser au fond des rigoles pendant la durée d'une culture ; le labour l'incorpore ensuite dans les terres, où il se décompose comme toute autre matière organique. L'enlèvement peut, d'ailleurs, en être effectué sans peine et sans frais ; les cultivateurs l'emploient comme terreau. Les eaux d'égout ainsi répandues opèrent un véritable colmatage, apportant au sol tout à la fois l'engrais, la terre végétale et l'arrosage. Lorsqu'on se place au milieu des irrigations, on ne perçoit point d'odeur putride, bien que l'eau coule ou ait coulé par des milliers de rigoles. Ce n'est pas à dire que l'air et les champs soient absolument inodores ; mais l'odeur est faible, peu ou point désagréable, et ne se fait pas sentir à plus de quelques mètres. On à singulièrement exagéré les inconvénients des irrigations, sous le rapport des émanations, en reportant sur elles le dégoût bien naturel inspiré par les immondices des villes. Il est essentiel qu'on connaisse la vérité sur ce point : l'eau d'égout, tant qu'elle coule à l'air, a très peu d'odeur. Les nombreux visiteurs des égouts de Paris le savent bien. Elle n'en prend qu'après un certain temps de repos dans un bassin ou un canal. Actuellement, le service n'étant pas complet, les eaux reposent, pendant la nuit au moins, dans les canaux ; le dépôt qui se forme alors est odorant au moment où on l'extrait par le curage ; mais, très peu de temps après son exposition à l'air, son odeur s'évanouit. Quant aux dépôts qui garnissent les rigoles, ils ne peuvent répandre aucune odeur au moment de l'irrigation, alors qu'ils sont sous l'eau ; et lorsque l'eau a été absorbée et les laisse à découvert, l'air baigne leur surface, les pénètre et arrête toute émanation putride. L'eau du puits situé dans le jardin de la Ville, qui a formé le premier champ d'expérience de 5 hec-

tares, est limpide, sans mauvais goût et très potable. Elle provient cependant d'une nappe alimentée en grande partie par les infiltrations des irrigations. »

Citons maintenant les faits nuisibles qui ont été signalés. Des marécages insalubres, dont le relèvement du plan de la nappe souterraine, à Gennevilliers, a amené la formation, ont donné naissance à des *fièvres intermittentes*. « La fièvre, dit M. Alphand, ne peut-elle pas procéder directement des irrigations, même quand elles sont exécutées avec tout le soin voulu? L'expérience acquise à Gennevilliers permet de répondre négativement, puisque les fièvres ne se sont pas déclarées sur les terrains irrigués, malgré les imperfections des premiers essais. Au point de vue de la salubrité, ce témoignage pourrait paraître insuffisant, l'irrigation ne datant, à Gennevilliers, que d'un petit nombre d'années; mais il est surabondamment confirmé par des exemples bien connus d'irrigations en eaux d'égout pratiquées à l'étranger. »

Je partage complètement cet avis. Les irrigations d'eau d'égout, avec un *drainage actif et des cultures suivies et intensives*, ne peut donner lieu à des effluves des marais; mais si on laisse se produire des mares et marécages, la sécurité sera loin d'être la même.

Projet d'irrigation à la presqu'île de Saint-Germain. — L'irrigation de la plaine de Gennevilliers ne peut utiliser qu'une faible portion des eaux du grand collecteur de Clichy et de celui de la plaine Saint-Denis; la Ville se propose d'acquérir à l'État 1500 hectares dans la forêt de Saint-Germain, pour continuer cette vaste opération, qui se propagera plus loin dans les vallées de la Seine, si les grandes difficultés qui marchent à la suite de cette entreprise hardie sont heureusement vaincues. C'est un précédent d'un immense intérêt à établir solidement, car on aura ainsi réalisé trois progrès considérables : 1° emploi fructueux des résidus fertilisants de la grande ville; 2° assainissement de la Seine; 3° suppression ou au moins réduction considérable de ce travail si incommode des vidanges et diminution des voiries des matières fécales. Ce projet d'irrigation dans la presqu'île de Saint-Germain a rencontré de nombreux contradicteurs; leurs opinions sont magistralement exposées dans un volume intitulé : *Travaux du Comité de défense contre les projets de déboisement et d'irrigation de la forêt de Saint-Germain-en-Laye* (Saint-Germain, 1880). Le temps des oppositions est passé. Les deux grands collecteurs sont construits; il faut agir. En effet, ce que j'ai dit de l'importance pratique de la dissémination des boues et immondices peut s'appliquer aux eaux d'égout. Quand un grand nombre de bouches déversaient dans la Seine des eaux chargées des matériaux si divers qui sont entraînés dans le fleuve, il offrait, après les orages surtout, l'aspect le plus désagréable. En somme, on ne signalait pas les inconvénients sérieux qui se sont manifestés lorsque tous les égouts

réunis sont venus aboutir au grand collecteur d'Asnières. Je ne veux citer qu'un exemple. A certaines époques, surtout pendant l'été, quand la Seine est basse, les eaux du grand collecteur sont tellement prédominantes, qu'en aval les poissons périssent en grand nombre. Jadis il était loin d'en être de même. Les égouts Saint-Jacques et Maubert déversaient dans le petit bras de la Seine de grandes masses d'eaux auxquelles venaient se joindre les cataplasmes, les immondices de l'Hôtel-Dieu, sans oublier les produits des latrines. Tout se rendait dans le fleuve : hé bien, c'était la partie la plus poissonneuse de la Seine. Combien de barbillons de plusieurs kilos, d'anguilles, de lottes, tous excellents, n'y avons-nous pas pêchés, mon collègue Pajot et moi ! Ces poissons, s'engraissant de tous ces débris, faisaient l'office des chiens qui, à Constantinople, vivent des immondices (1). Aujourd'hui, il n'en est plus de même. En aval de Paris, les poissons, pendant les chaleurs, meurent dans la Seine, et il se produit sur les rives des atterrissements de matières putrides. J'avais bien prévu tous les inconvénients de cet accumulation lorsque j'ai connu le projet de mon éminent compatriote et ami Belgrand.

Voici, selon moi, les conditions qu'il y a à remplir pour éviter tout sujet de plaintes, au point de vue de l'hygiène, en pratiquant les irrigations avec les eaux des égouts collecteurs : 1° S'assurer de la perméabilité du sol à une profondeur suffisante. 2° Recourir au drainage si le sol n'est pas suffisamment perméable, et veiller au parfait entretien et au bon fonctionnement du drainage. 3° Reconnaître, par de sérieuses études si les eaux souterraines produites par l'irrigation regagnent la Seine après leur dépuration ; suivre rigoureusement leur trajet. Si elles arrivaient dans des pièces d'eau stagnantes ou dans des carrières, elles s'y putréfieraient après quelques jours. Mes études sur les eaux de l'égout Saint-Jacques ont mis ce fait en évidence (voy. p. 161). 4° Éviter par-dessus tout la formation de mares ou marécages à la surface ou près de la surface du sol. 5° Prévenir toute mauvaise odeur ; recourir s'il y a lieu, pour la combattre, à l'emploi du sulfate de fer ou de zinc. 6° Dans ces opérations d'irrigation, marcher lentement, progressivement, pour laisser aux propriétaires et aux agriculteurs le temps d'apprécier tous les avantages de l'irrigation. 7° Pendant l'hiver, pendant les périodes des grandes pluies, *tant que l'irrigation ne sera pas parfaitement établie sur des surfaces suffisantes*, déverser dans la Seine

(1) Si, contre toute attente, on ne parvenait pas à utiliser en irrigations les eaux des grands collecteurs, peut-être pourrait-on penser à les supprimer en rétablissant l'ancien état de choses basé sur la grande division des égouts de quartiers se rendant directement à la Seine dans le trajet de Paris. La pêche devrait être prohibée dans le parcours de la ville pour y laisser se multiplier librement les poissons qui s'accommodent si bien de tous ces débris infects, quand ils ne sont pas en quantité suffisante pour empoisonner l'eau. C'est l'application de la loi de la *dissémination des immondices*.

l'excédent des eaux fournies par les deux collecteurs. En voulant aller trop vite, on compromettrait le succès d'une très utile mais aussi très difficile opération, qui, on doit le reconnaître, est encore entourée de beaucoup d'inconnues.

Nature des cultures fertilisées par les eaux d'égout. — C'est une question des plus importantes que celle qui a trait au choix des cultures sur les terrains arrosés par les eaux d'égout. Il faut donner la préférence aux plantes auxquelles ces eaux conviennent, et qui peuvent, pendant un long temps, en absorber la plus grande masse. Indiquons d'abord ce qui a été exécuté sur une assez grande échelle, puis nous chercherons à montrer la route qu'il conviendra de suivre pour arriver à la meilleure solution de ce beau problème. On pensa tout d'abord à l'irrigation des prés; mais ces irrigations sont bornées, n'absorbent que peu de liquide. Le Comité de défense de Saint-Germain affirme qu'à Édimbourg, qu'on cite souvent, on n'arrose avec les eaux d'égout que 50 hectares de prairie, et que le surplus des eaux s'écoule dans la mer. A Croydon, on irrigue 187 hectares de prairies de raygrass. L'eau en excès nuit à cette culture. La perte agricole est de plus de 100 000 francs par an pour cette exploitation, qui a été beaucoup trop vantée, à ce qu'assure le Comité de défense de Saint-Germain. Cependant, on arrose, au Pecq, 20 hectares de prés avec les eaux d'égout de Saint-Germain. Quoi qu'il en soit, reconnaissons que l'emploi des eaux d'égout sur les prés ne peut être fait qu'avec mesure et qu'aux époques limitées qui conviennent à l'irrigation de ces cultures. Pour les céréales, blé, orge, seigle, on ne peut guère avoir recours aux irrigations que pour le colmatage quand la récolte est faite; car une grande masse d'eau pousse au développement de l'herbe. Les produits des céréales sont plus généralement alors employés en vert. Peut-être pourrait-on essayer la culture de certaines variétés de riz, surtout dans des régions plus chaudes; ou bien encore penser, dans nos contrées, à quelques variétés de maïs hâtif. Voici l'état des cultures, selon M. Durand-Claye (à Gennevilliers en 1876), où d'heureux essais sont accomplis : légumes divers, dont 34 choux, 46 pour 100; racines, 21 pour 100 (betteraves à bestiaux, précédées d'une culture de seigle); prairies artificielles, 20 pour 100; céréales (blé, seigle, avoine), 7 pour 100; plantes industrielles (menthe, absinthe, osiers, rosiers, pépinières), 6 pour 100. Pour réussir, il faut penser aux végétaux qui trouveraient dans les eaux d'égout les sels ou principes immédiats qui leur conviennent. On peut se guider pour cela sur la pratique des localités où l'engrais humain est parfaitement employé (départements du Nord, de l'Isère, etc., culture chinoise); car lorsque toutes les fosses d'aisances seront dirigées dans l'égout, l'engrais humain y dominera. Parmi les plantes à cultiver, il faut citer en première ligne la betterave fourragère, les crucifères, en commençant

par les nombreuses variétés de choux, raves et navets; puis, mais avec moins de chances de succès, le colza, le cresson, et toutes les crucifères fourragères. On pourra certainement établir de nouvelles prairies artificielles avec des plantes qui se plaisent dans l'eau et qu'on n'a point encore cultivées pour établir des prairies annuelles. On pourra encore tenter avec chances de succès la culture du chanvre, du lin et de quelques plantes annuelles qui, comme le soleil, le ricin, enlèvent au sol de grandes masses d'eau. Il faudra diriger des essais sur la culture des plantes qui ne redoutent point un grand excès d'eau vers leurs racines; plusieurs Labiées et les menthes spécialement sont dans ce cas. Les oseraies, bien entretenues, peuvent donner des résultats avantageux. L'établissement de houblonnières ne devra pas être négligé. On pourra essayer la culture du pavot, qui réussit dans le Nord avec l'engrais humain; celle du pavot pourpre d'Aubergier, pour extraire l'opium; chercher surtout les cultures qui, comme celles de nos habiles maraîchers de Paris, peuvent se succéder sur le même sol. En un mot, faire un emploi intelligent et fructueux des eaux d'égout, voilà le problème dont il faut suivre la solution pratique en s'aidant de toutes les données de la science moderne. C'est en marchant progressivement *avec prudence* dans cette voie qu'on réussira, lorsque les agriculteurs auront constaté, par une pratique de plusieurs années, tous les avantages de cette culture intensive.

Urines et urinoirs. — Les urines intéressent l'hygiène, parce que, perdues, elles sont une cause d'insalubrité; bien employées, elles constituent un excellent engrais. Un homme rend, en moyenne, en vingt-quatre heures, 1250 grammes d'urine contenant 25 à 30 grammes d'urée, qui se convertit en carbonate d'ammoniaque; 10 à 15 grammes de phosphate de chaux et de magnésie, et de 10 à 15 grammes d'autres sels et matériaux azotés. Toutes ces substances peuvent être utiles aux plantes. Les urines épanchées attaquent le zinc, le fer, les murs dans lesquels le plâtre intervient, et contribuent à maintenir l'humidité si préjudiciable du rez-de-chaussée des vieilles maisons des villes. Elles nuisent donc à la fois à la durée des édifices et aux habitants, par la mauvaise odeur et l'humidité qu'elles contribuent à maintenir. Rien n'est donc plus convenable, à tous les points de vue, que l'établissement d'urinoirs publics bien isolés des maisons. Peut-être un jour, en épargnant l'eau qui ne sert qu'à prévenir une odeur ammoniacale désagréable, mais nullement insalubre, on canalisera ces urinoirs pour recueillir les liquides dans des réservoirs où, convenablement traités, ils fourniront des masses de phosphate de chaux et de phosphate ammoniaco-magnésiens, engrais des plus riches.

Fosses d'aisances. — Latrines. — Les Chinois ont en grande estime l'*engrais humain*, qui est très favorable à beaucoup de cultures. Dans

notre Europe, il est souvent gaspillé. On le reçoit dans des appareils mobiles ou dans des fosses fixes. Quand, dans les appareils mobiles, les liquides sont absorbés par des matières poreuses desséchées (sciure de bois, tan, etc.), et que la désinfection est complète par les sels de fer ou de zinc, on peut disséminer immédiatement ces matières sur les champs où elles sont utilisées. Les fosses fixes ont un précieux avantage, c'est de rendre la surveillance et le travail moins assidus. Ajoutons encore qu'il paraît très vraisemblable que la vitalité des microbes des maladies contagieuses, des œufs des parasites intestinaux, est détruite dans les fosses d'aisances. Elles constituent donc ainsi un moyen efficace d'assainissement. Les inconvénients principaux sont d'entretenir trop souvent de l'humidité et des *odeurs désagréables* dans les habitations. Rien ne prouve que ces gaz ou vapeurs répandues dans l'atmosphère soient nuisibles. Quoi qu'il en soit, la surveillance et la bonne tenue des fosses d'aisances doit être incessamment contrôlée dans les hôpitaux, les casernes, les collèges et les prisons.

Lors de la fermentation des matières contenues dans les fosses d'aisances, deux gaz odorants se développent, qui peuvent alternativement dominer suivant une foule de circonstances; c'est l'hydrogène sulfuré et l'ammoniaque, le plus souvent à l'état de carbonate ou d'hydrosulfate; le premier dans les fosses abandonnées, et le second dans les fosses qui reçoivent constamment des urines.

Les fosses d'aisances (à moins de conditions spéciales) doivent être étanches, construites avec des meulières, de la chaux hydraulique ou du ciment romain, s'appuyant sur un sol bien fixé. On pratique quelquefois la désinfection permanente de ces fosses en y versant des dissolutions de sels, soit de zinc, soit de fer, soit de plomb.

Les fosses d'aisances doivent être munies d'un *ventilateur :* c'est un tuyau en poterie d'une largeur suffisante, placé loin du conduit de descente, partant de la fosse et s'élevant au-dessus du toit. Ce ventilateur écarte les dangers d'asphyxie des vidangeurs par l'hydrogène sulfuré, mais moins sûrement qu'une désinfection complète à l'aide des sels que je viens d'indiquer. Pour prévenir les mauvaises odeurs, le ventilateur a des avantages compensés. Quand les couches d'air supérieures sont échauffées, tout va bien, les gaz fétides sont enlevés dans l'atmosphère; mais quand la condition inverse se présente et que les bondes hydrauliques fonctionnent mal, les rez-de-chaussée sont souvent infectés.

Ajoutons que vers le soir, quand un léger brouillard s'étend sur la ville, l'hydrosulfate d'ammoniaque descend avec lui ; on attribue alors les mauvaises odeurs aux bouches d'égout, qui en sont innocentes pour la plus grande part. Répétons que ces odeurs sont désagréables, mais aucunement nuisibles. Pour éviter l'odeur dans les appartements, les

cuvettes anglaises doivent être munies de *bondes hydrauliques*, et le tuyau principal d'une fermeture à bascule.

On a imaginé de séparer les liquides des solides. Les *appareils séparateurs* conviennent dans les villes où les liquides des latrines sont envoyés dans les égouts ; mais quand ils ont été appliqués sans discernement aux anciennes fosses, la vidange des *matières solides, non désinfectées, est devenue dangereuse.*

Pendant quelques années on a exigé des compagnies la *désinfection complète des fosses fixes, au moment de la vidange, à l'aide d'un sel de zinc soluble.* Un préposé de l'Administration, muni d'un *papier au nitrate de plomb,* surveillait l'écoulement des liquides dans les ruisseaux. Quand son odorat et la coloration en brun du papier de plomb l'avertissait de l'insuffisance de la désinfection, on arrêtait l'écoulement des liquides et on versait dans la fosse de nouvelles doses de sel de zinc.

Le *service des vidanges à Paris* a présenté jadis de véritables dangers pour les vidangeurs qui descendaient dans les anciennes fosses. Plusieurs, chaque année, y périssaient asphyxiés par des inhalations de sulfhydrate d'ammoniaque et par insuffisance de gaz oxygène. Ils désignaient cette viciation des fosses sous le nom impropre de *plomb.* Depuis que la *ventilation* y renouvelle l'air ; que la *désinfection* à l'aide de sels de zinc ou de fer solubles ou de chlorure de chaux est pratiquée, ces terribles accidents sont devenus très rares. Pour Paris, c'est un service très désagréable que celui des vidanges. L'arrivée de 200 voitures descendant chaque nuit dans la ville pour enlever le surplus des matières extraites des fosses, le travail nocturne des vidangeurs, le chargement des tonneaux, le retour de ces foyers ambulants de mauvaise odeur à la Villette, où se trouve le dépotoir, emplissent Paris de bruit et vicient l'air qu'on y respire. Si le service devient plus fréquent, sans se modifier, les inconvénients en seront intolérables. Il est incontestable que ce service prendra un énorme accroissement par suite de l'emploi général des cuvettes à l'anglaise et de l'*élévation de l'eau à tous les étages.* Les quantités versées dans les fosses d'aisances s'accroissent chaque année et le traitement des eaux vannes pour en extraire le carbonate d'ammoniaque devient de moins en moins profitable. On explique ainsi les mécomptes successifs des entrepreneurs de la voirie de Bondy. A Londres les parties solides et liquides de vidanges sont envoyées à l'égout. Ce déplorable système a le double inconvénient de perdre des matières des plus précieuses pour l'agriculture et de produire sur les bords de la Tamise des atterrissements putrides. A Paris, on se propose de séparer les liquides des solides, d'envoyer les premiers dans l'égout, dont les eaux seront employées en irrigations, et de convertir les seconds immédiatement en engrais, après les avoir enterrés

souterrainement. C'est un beau projet, mais combien sa réalisation présente de difficultés !

Voiries de matières fécales. — C'est au dix-septième siècle qu'elles furent, à Paris, distinctes des voiries d'immondices. En 1726, il y avait dans cette ville trois voiries pour les matières fécales : celles de Montfaucon, du faubourg Saint-Germain et du faubourg Saint-Marceau, où devaient être portés en outre les bêtes mortes, les abats de bestiaux, les os, le sang, etc. Toutes ces matières ne pouvaient être enlevées des fosses pour le fumage des terres, qu'après trois ans de dépôt, terme infiniment trop prolongé. Depuis 1781, celle de Montfaucon est restée pendant de longues années la seule où l'on ait continué à transporter les matières fécales. A toutes les époques, et de tous les côtés, de telles plaintes ont retenti contre cet établissement, qu'on l'a remplacé par la création de Bondy, qui se compose de deux parties : 1° d'un dépotoir situé au port d'embarquement de la Villette, et qui sert au déversement et au départ des matières extraites par la vidange des fosses ; 2° d'une voirie sise dans la forêt de Bondy, à laquelle sont conduites, d'une part, les matières solides, par bateaux naviguant sur le canal. On convertissait à Bondy les matières de vidanges en un engrais solide, *la poudrette*. Les eaux vannes se rendaient dans la Seine après avoir été traitées pour en extraire les sels ammoniacaux, qui sont aujourd'hui employés en si grandes masses par l'agriculture et les fabriques de sel de soude.

L'établissement de Bondy a été constitué après une longue et rigoureuse enquête à laquelle ont pris part le conseil municipal, le Conseil de salubrité. Malgré ces solides études, son insuffisance s'est révélée de jour en jour. Le grand obstacle est la masse progressive de l'eau qui est déversée dans les latrines par suite de l'élévation de l'eau à tous les étages. Voilà pourquoi on est conduit par une pente inévitable à déverser les liquides et les solides des fosses d'aisances dans les égouts. Pour ces matières solides, tant que les appareils séparateurs seront en usage, il faudra encore, ou les transporter à la voirie de Bondy, ou dans les *voiries particulières* autorisées par ordonnance du 8 novembre 1851, qui permet le transport et le dépôt des matières solides désinfectées dans les locaux autorisés, véritables voiries de matières fécales exploitées par l'industrie privée. Cette autorisation n'est accordée qu'à la condition de désinfecter de nouveau les matières, de telle sorte que la désinfection soit permanente.

En visitant ces voiries particulières, on ne constate que trop souvent que cette désinfection est loin d'être permanente. Mais répétons que les odeurs qui émanent ou de ces voiries locales, ou de celles où on traite les matières en vue d'obtenir des sels ammoniacaux, sont éminemment désagréables, incommodes, mais ne sont pas nuisibles. Quoi qu'il en soit, on ne peut les supporter en cet état. Lorsqu'on va à la campagne pour

jouir du parfum des fleurs, le contraste est par trop désagréable. Les voiries particulières ne pourront être tolérées qu'aux conditions suivantes : 1° éloigner des habitations; 2° *disséminer sur les champs;* 3° enfouir immédiatement les matières des vidanges avec des substances poreuses desséchées (noir animal, noir de schistes, tan carbonisé, sciure de bois, fougères, marcs de raisin, terre de Picardie, etc.). Si on veut extraire des eaux vannes les sels ammoniacaux, il est indispensable de retenir ou brûler les vapeurs et les gaz odorants. Sans doute les dépôts de vidange sont fort incommodes; mais quand on les aura disséminés sur les lieux d'utilisation, tous les avantages de leur emploi apparaîtront; et comme les gaz odorants ne nuisent pas à la santé, les agriculteurs s'y habitueront. Déjà les Conseils d'hygiène des départements du Nord avaient demandé qu'on les fasse descendre de la première classe des établissements classés, dans la seconde. Dans les Flandres on recueille avec soin les liquides et les solides, en évitant de les étendre d'eau. On désigne le mélange sous le nom de *courte graisse*, on le transporte dans des citernes construites près des champs et on y ajoute du marc de colza pulvérisé. On a ainsi un engrais des plus riches qui convient particulièrement aux plantes qui assimilent à la fois le chlorure de sodium et les sels de potassium, tels que les betteraves, le chanvre, le lin, le colza, les pavots, les choux, etc. Le mètre cube de *courte graisse* se vend 2 fr.40, on paye avec cela les domestiques. Dans certaines parties de l'Alsace on le vend 4 fr. 75. En Chine, on nourrit un homme à la condition qu'il ne laisse rien perdre de ses excrétions. Je le répète, quand les agriculteurs sauront employer cet engrais, ils passeront par-dessus l'odeur en vue de l'utilité. Dans l'Isère, on emploie directement la *courte graisse* pour fumer les champs où l'on cultive le chanvre. Pour les villes qui n'ont pas l'immense population de Londres ou de Paris, voilà les exemples qu'il faut suivre. De fructueuses récoltes sur un espace limité, aucune influence nuisible au point de vue de la santé, tel est le bilan de l'utilisation rationnelle des matières de vidange.

Fumiers de ferme. — Le large et judicieux emploi du fumier de ferme est la base sur laquelle s'appuie toute agriculture progressive. Il fournit aux végétaux utiles de l'azote, de la potasse, des phosphates, etc., qui leur sont indispensables; il assure la perméabilité du sol; il fournit de la chaleur indispensable au développement de la jeune plante. Les fumiers de ferme ont été souvent mis en cause, et bien à tort, par les médecins d'épidémies et par les Conseils d'hygiène. *Bien tenus, leur innocuité est absolue.* Quand ils sont adossés aux habitations, ils peuvent y communiquer une humidité nuisible; mêlés aux eaux pluviales et à un excès de matières végétales autres que les graminées, ils peuvent donner naissance à quelques cas de fièvres intermittentes. Il ne faut jamais les proscrire en présence de leur utilité, mais prendre toutes

les précautions dont la pratique a montré l'efficacité pour régler leur bonne tenue.

Abattoirs. — Comme les voiries d'animaux morts, les abattoirs sont des établissements utiles. Quand les opérations qui s'y exécutent sont pratiquées isolément, il y a perte de matières ayant de la valeur, et souvent infection par suite de la putréfaction de ces matières. Les boucheries, qui, dans beaucoup de petites villes, avaient des tueries pour annexes, étaient des établissements des plus incommodes. On voyait souvent le sang des animaux se répandre dans les ruisseaux des rues et s'y corrompre. Par la réunion, l'utilisation est la règle, et la surveillance, au point de vue de l'hygiène, est plus facile. Reconnaissons que presque partout elle est encore imparfaite; mais, avec le temps, les progrès viendront. Les abattoirs de Paris furent réglementés par un décret du 9 février 1810. Pour assurer leur salubrité, Parent-Duchâtelet, avec presque tous les hygiénistes, insista sur la nécessité d'y annexer un service d'eaux abondantes. On en avait consacré 90 000 litres pour les abattoirs de Paris et 36 000 litres pour ceux de Rouen. Mais ce n'est pas tout que de recevoir de l'eau pure en abondance; il faut pouvoir l'évacuer sûrement, quand elle est chargée de matières putrescibles.

L'abattoir de Rouen déversa d'abord ses eaux dans un immense puisard, construit en pierres filtrantes qui devinrent imperméables. On avisa alors de diriger ces eaux résidus à la Seine à l'aide d'un ruisseau découvert. Des plaintes de tous les voisins forcèrent à y renoncer; enfin on a construit un puits artésien descendant dans le sol à près de 100 mètres, et absorbant 100 muids d'eau par quart d'heure. Ce parti m'inspire encore quelques vagues inquiétudes, soit de future imperméabilité, soit d'altération des nappes d'eau souterraines. Le principe que je conseillerais est opposé à celui de Parent-Duchâtelet : c'est d'employer le moins d'eau possible; car ces eaux de lavage entraînent des matières utiles, ou comme aliments des animaux, ou comme engrais. J'insisterais sur la nécessité de désinfecter d'une manière permanente tous les débris animaux à l'aide de cendres de Picardie ou de schistes carbonisés, et de les enlever chaque jour. On peut entretenir, avec de la vigilance, une propreté absolue à l'aide d'éponges mouillées, qui remplacent avantageusement ces masses d'eau qui, projetées au hasard, n'entraînent pas toutes les impuretés. Dans les abattoirs, des vétérinaires surveillent les viandes : celles de porcs atteints de trichinose, de ladrerie, et celles de tous les animaux atteints d'affections charbonneuses, sont rejetées; pour les autres affections, le vétérinaire apprécie (voy. p. 225, et Supplément, p. XXXV et suiv.).

Les parties principales dont se compose un abattoir sont : 1° Des *étables pour les animaux*. Les liquides doivent être absorbés par une litière abondante qui est renouvelée chaque jour. 2° L'échaudoir ou

abattoir proprement dit est établi autour d'une ou de plusieurs cours de travail entièrement dallées et disposées avec des talus en pente très douce qui amènent dans un regard placé dans leur centre tous les liquides qui s'écoulent tant des échaudoirs que des cours mêmes. Un robinet, ouvert à chacune des extrémités, facilite le lavage. Les bâtiments sont divisés en un certain nombre d'ateliers nommés *cases d'abat*, dallés et pourvues d'un robinet de lavage, d'une auge creusée dans le dallage pour recueillir le sang, d'un système de treuils et de poulies pour élever le corps de l'animal, de deux pentes ou traverses en charpente sur lesquelles sont placés des rouleaux auxquels on suspend les quartiers de bœuf, et de longues chevilles de fer ou crochets pour les veaux et les moutons. Les toits des échaudoirs forment une saillie de plusieurs mètres, de manière à en protéger l'intérieur contre les rayons du soleil et à y entretenir une fraîcheur continuelle. Cette fraîcheur, suivant la remarque de Parent-Duchâtelet, confirmée par les observations de Huzard père, en Alsace et en Suisse, est nécessaire, non seulement pour la conservation de la viande en été, mais encore pour empêcher les mouches d'y aborder. « Il n'est pas de canevas ou de toile métallique que l'on puisse mettre, sous ce rapport, en parallèle avec une température de quelques degrés inférieure à celle de l'atmosphère environnante. » Il faut signaler comme annexe indispensable à l'échaudoir une cour de vidange dans laquelle sont déposées toutes les matières extraites du tube digestif et toutes les immondices des abattoirs, qui doivent être désinfectées et enlevées chaque jour. 3° *Atelier de triperie*. Certaines parties des animaux abattus, désignées sous le nom d'issues et destinées au commerce de la triperie, doivent subir, avant de sortir de l'abattoir, une préparation particulière. De là la nécessité d'ateliers isolés, dont les uns sont réservés pour les lavages et cuisson des estomacs de bœuf, de vache et de mouton, et la préparation des pieds de mouton, auxquels on enlève la petite laine et les ergots; dont les autres servent à la préparation des têtes et pieds de veau et à la cuisson des têtes de mouton, ou encore au lavage et au grattage, ainsi qu'à la préparation des intestins du porc. On emploie dans ces ateliers de l'eau chaude et pure. 4° La fonte à feu nu des suifs et graisses ne doit point s'opérer dans les abattoirs, pour éloigner les chances d'incendie et les odeurs que cette fonte détermine.

Le sang doit également être enlevé dans des tonneaux propres et fermés. On l'emploie dans les raffineries, dans les fabriques d'albumine pour les étoffes; on le dessèche pour le convertir en engrais. Ces dépôts de sang sont à juste titre rangés dans la première classe des établissements insalubres. Il faut, pour éloigner ces inconvénients, le dessécher immédiatement en veillant à la désinfection permanente.

M. E. Vautelet (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 7 juin 1880)

conseille l'emploi d'un mélange de sulfate d'alumine, d'acide sulfurique et d'acide nitrique, pour désinfecter et conserver les matières animales, et notamment le sang des abattoirs.

Voiries d'animaux morts. — On donne ce nom aux établissements où l'on transporte les animaux morts de maladies ou d'accidents, ou les pauvres chevaux hors de service. Ils sont rangés dans la première classe, et à juste titre, car il en émane des odeurs de la putréfaction animale, qui, si elles ne sont pas dangereuses, sont certainement très désagréables. Ces voiries sont utiles; car il est indispensable d'agir sur de grandes masses d'animaux pour employer tous les débris. Les animaux morts dans les campagnes sont disséminés dans les champs, on n'en tire aucun parti ils servent de pâture aux loups, aux renards, aux vautours. Ils peuvent contribuer indirectement à la propagation des maladies charbonneuses. A Paris, la voirie des animaux morts a été pendant longtemps établie à Montfaucon; on y transportait 8 à 12000 chevaux et un grand nombre de chiens et de chats. On utilisait seulement les peaux, les os et les graisses. Les autres parties étaient dévorées par les rats, véritables auxiliaires de cette industrie. Aujourd'hui la voirie des animaux morts est parfaitement installée à Aubervilliers. La chair des chevaux en bon état qui y sont abattus (voy. p. 216) est envoyée dans des boucheries spéciales pour y être vendue; le sang est recueilli et desséché; la peau et ses annexes, peau et sabots, sont dépecés; les intestins sont convertis en engrais; les chairs sont cuites et employées en partie également comme engrais. Les meilleures portions peuvent intervenir pour une part dans l'alimentation de l'homme, des porcs, des oiseaux de basse-cour, etc. Il convient de ne pas en nourrir exclusivement les animaux; les chairs des porcs, les œufs des poules, prennent alors une saveur désagréable. On pourrait, en associant convenablement ces chairs les faire servir à l'alimentation de certains poissons et d'écrevisses. Les os ont divers usages, la plus grande partie est convertie en noir animal.

Cimetières. — La question des cimetières se rattache de la manière la plus intime à celle des fermentations putrides, et aussi à celle de la conservation des propriétés des miasmes spécifiques. Les cimetières ont été accusés par tous les auteurs classiques d'hygiène, mais on doit reconnaître que les faits précis de nocuité sont infiniment plus rares qu'on ne serait porté à le croire par un examen superficiel. Les tombeaux des anciens Romains étaient situés le long des grands chemins les plus fréquentés. Dans les sociétés chrétiennes, les cimetières se groupèrent autour des églises. Les prêtres et les grands personnages étaient inhumés dans l'intérieur des édifices consacrés au culte. Ces coutumes présentaient de sérieux inconvénients sur lesquels nous reviendrons; elles

furent considérablement modifiées par des dispositions législatives et plus particulièrement par un décret du 23 prairial an XII. Considérés au point de vue de leurs effets nuisibles, les cimetières offrent à considérer les infiltrations aqueuses chargées des produits divers provenant de la putréfaction des corps, puis les gaz et les miasmes qui, dans certaines conditions, peuvent vicier l'air. Occupons-nous d'abord de cette dernière source des dangers.

Il existe dans l'opinion publique et dans les divers écrits consacrés à l'hygiène des cimetières une grande exagération sur la nocuité des émanations des fosses à l'air libre. On a confondu trop souvent les atmosphères confinées des caveaux mortuaires avec les dégagements gazeux ou miasmatiques qui peuvent se produire à l'air libre dans les cimetières. Si l'on veut formuler des règles rigoureuses, il faut distinguer avec soin ces deux conditions. On doit encore étudier séparément tout ce qui se rapporte aux exhumations, aux travaux et mouvements de terrains dans les cimetières abandonnés. On comprend parfaitement que dans ces conditions exceptionnelles les ouvriers, le voisinage même, aient eu à courir des dangers que des précautions bien entendues permettent d'écarter. Des inhumations provisoires ayant eu lieu, en 1830, au marché des Innocents, sur l'emplacement de l'ancien cimetière, sous une couche de sable d'environ 20 centimètres de profondeur, lorsqu'on procéda aux exhumations, on découvrit dans une terre noire et grasse une grande quantité d'ossements, de débris bien conservés, qu'il fallut briser et d'où s'échappèrent des miasmes tellement fétides qu'un des ouvriers fut subitement suffoqué.

On a cité, sur l'autorité de Vicq d'Azyr, un exemple qui tendrait à démontrer les graves accidents qui pourraient survenir quand on remuerait la terre d'anciens cimetières. Dans le dessin d'embellir la ville de Riom, on exécuta des déblayements sur l'emplacement d'un ancien cimetière; peu de temps après, assure-t-on, on vit naître une maladie épidémique qui enleva un grand nombre de personnes, particulièrement dans le peuple. La mortalité se fit surtout sentir aux environs du cimetière. Le même événement avait causé, six ans auparavant, une épidémie dans une petite ville appelée Ambert. Mais n'est-ce pas là une simple question de coïncidence ? On rapporte qu'un emplacement où avait été situé un couvent de filles de Sainte-Geneviève, à Paris, fut destiné dans la suite à la construction de plusieurs boutiques. Tous ceux qui les habitèrent les premiers, surtout les plus jeunes, souffrirent à peu près des mêmes maux, que l'on attribua aux exhalations de cadavres enterrés dans ce terrain. Toutes ces assertions vagues sont répétées dans les traités d'hygiène et finissent par être transformées en vérités classiques. (Voyez-en la relation détaillée dans la *thèse* de *Tardieu* sur les cimetières et dans celle de M. G. Robinet, Paris, 1880.)

Je suis parfaitement d'avis qu'on ne saurait prendre trop de précautions au point de vue de l'aération et de la désinfectiou lorsqu'on remue la terre d'anciens cimetières. Ces précautions doivent être beaucoup plus minutieuses encore lorsqu'on pénètre dans d'anciens caveaux mortuaires et surtout lorsque les exhumations sont pratiquées dans des églises ou des espaces confinés. Guyton de Morveau et Chaussier ont rapporté des exemples de ces dangers.

Dans un travail remarquable dont on trouve l'analyse dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 3 mai 1869, M. de Freycinet démontre que les exhumations des corps renfermés dans les caveaux en maçonnerie sont très à redouter ; l'influence des cercueils inaltérables est la plus mauvaise. Il cite des observations recueillies à Glascow, à Manchester. La ville de Londres a dû assainir à grands frais 250 caveaux qu'encombraient plus de 10000 corps en divers états de décomposition. A part ces faits positifs, les griefs opposés aux émanations des cimetières me paraissent ou douteux ou empreints d'une grande exagération.

On trouve dans les ouvrages quelques exemples que les auteurs répètent à l'envi, et qui me paraissent présenter ce caractère. M. Chadwick, auteur d'un traité renommé sur les classes pauvres, s'exprime ainsi : « Dans le cours des recherches que je faisais de concert avec M. le professeur Owen, dit ce savant observateur, nous eûmes à examiner la santé d'un boucher qui nous mit sur la trace d'un ordre de faits assez curieux. Cet homme avait habité longtemps Bear-Yard, près de Clare-Market, où il était exposé à deux influences également redoutables, car sa maison était située entre une boucherie et l'étalage d'une tripière. Amateur passionné d'oiseaux, il ne put jamais en conserver tant qu'il logea en cet endroit. Ceux qu'il prenait l'été ne vivaient pas plus de huit jours dans leur cage. Entre autres odeurs malfaisantes, celle qui leur nuisait le plus était la vapeur du suif qui s'exhale des tripes pendant l'opération du dégraissage. Il nous disait : « Vous pouvez suspendre » une cage à n'importe quelle fenêtre des greniers qui entourent Bear- » Yard, et pas un oiseau n'y restera vivant plus d'une semaine. » Quelque temps auparavant, il habitait une chambre dans Portugal street, au-dessus d'un cimetière très peuplé. Il voyait souvent le matin s'élever du sol un brouillard épais, dont l'odeur offensait l'odorat. Les oiseaux y mouraient vite ; bref, il ne put les conserver qu'en transportant son domicile dans Vere street, Clare Market, au delà des limites dans lesquelles agissent les émanations dont nous parlons. »

Aucun autre fait n'est venu confirmer cette étrange observation, que les oiseaux ne vivaient pas dans les cimetières ou dans leur voisinage. Toujours est-il que nous n'avons jamais entendu dire que les conserva-

teurs et les gardiens des cimetières mouraient plus tôt que le commun des hommes.

On répète encore dans les ouvrages d'hygène que des personnes qui occupaient, à Paris, une des maisons contiguës de l'église Saint-Séverin, s'apercevaient, par certains temps doux et humides, qu'il s'élevait du sol, qui avait pendant des siècles servi aux inhumations, une vapeur épaisse et visible, et tellement nauséabonde qu'elle forçait à tenir les fenêtres closes, sous peine d'incommodité sérieuse. Je suis allé à plusieurs reprises dans les maisons qui avoisinent Saint-Séverin, et je n'ai jamais rien observé de pareil. Comme délégué du Conseil d'hygiène, je me suis rendu au cimetière Montparnasse. Les voisins se plaignaient d'émanations infectes qui se dégagaient du cimetière et qui, d'après eux, rendaient leurs logements inhabitables. Après un examen attentif, j'ai reconnu, comme tous, la réalité de ces plaintes; mais remarquant que l'infection était plus manifeste sur une des extrémités du cimetière qu'à son milieu, je n'ai pas tardé à reconnaître que le foyer d'émanations putrides n'était pas dans le cimetière, mais dans une maison voisine, dans laquelle on recevait les cataplasmes des hôpitaux pour en extraire l'huile de lin et pour les convertir en engrais. Cette étrange industrie fut supprimée et toutes les plaintes cessèrent. Le Conseil de salubrité reçut, à plusieurs reprises, des déclarations écrites d'habitants des maisons voisines du cimetière Montmartre. J'ai été envoyé pour constater la réalité de ces plaintes. Je dois reconnaître que, malgré l'attention la plus scrupuleuse, d'accord en cela avec les surveillants du cimetière, je n'ai pu percevoir aucune odeur infecte, pas plus dans la fosse commune que dans les autres parties du cimetière.

Après le siège et les funestes événements de la Commune, je fus délégué, avec plusieurs de mes collègues, pour examiner l'état des fosses communes de tous nos cimetières, et particulièrement du Père-Lachaise. Certes, les inhumations s'étaient succédé dans ces fosses avec une désolante rapidité. Malgré tout, aucun de nous ne reconnut d'odeur appréciable sur l'emplacement de ces fosses, et encore moins dans le voisinage des cimetières. Si nous nous arrêtons aux faits que nous avons observés, nous ne trouvons rien qui puisse faire croire aux dangers des émanations des cimetières se répandant à l'air libre. Dans les fatales années de 1870 et 1871, la mortalité ici a été excessive (1), les cimetières de Paris ont été encombrés de cadavres. Des inhumations nombreuses ont eu lieu sur les champs de bataille qui avoisinaient Paris, et même dans l'intérieur de la ville. En présence de ces foyers nombreux de putréfaction, plusieurs de mes collègues du Comité du

(1) Voy. le Mémoire sur l'état sanitaire de Paris pendant le siège (*Annuaire de thérapeutique* pour 1871-1872).

Conseil d'hygiène redoutaient l'invasion du typhus. J'ai tout fait pour rassurer au point de vue de ces prévisions redoutables. L'observation a confirmé ma confiance. Aucun cas de *typhus fever* ne s'est déclaré à Paris. Bien des auteurs ont attribué le développement primitif de la fièvre typhoïde aux produits de la fermentation putride, soit dégagés dans l'air, soit ingérés dans les eaux potables. Les cadavres des typhoïdes ne paraissent pas la propager. On sait combien s'est élevé le nombre des morts par suite de cette maladie, pendant le siège. Nos cimetières en étaient encombrés. Après cette terrible épidémie, le nombre des décès par suite de la fièvre typhoïde a constamment décru à Paris. Les années 1872 1873 sont les moins chargées de décès par suite de cette maladie.

S'il est une affection dont la transmission du cadavre à l'homme vivant paraît dans quelques cas rares bien démontrée, c'est la *variole*. Or, pendant le siège, le nombre des varioleux inhumés dans nos cimetières a été énorme, et cependant, depuis ce temps, malgré ces foyers présumés de cette infection spéciale, la mortalité par suite de la variole a toujours été en décroissant. Les années 1872, 1873, 1874 figureront, comme pour la fièvre typhoïde, parmi celles qui ont été depuis vingt ans le plus ménagées par la variole. Je dois au reste remarquer que presque toujours, après de grandes épidémies, le chiffre de la mortalité s'abaisse notablement. En résumé, ce que l'observation attentive des faits démontre, c'est l'exagération de l'opinion commune qui attribue une nocuité certaine aux émanations des cimetières.

Nous arrivons à l'importante question des infiltrations aqueuses chargées des produits divers provenant de la décomposition lente, putride des corps. C'est un point de vue qui doit toujours préoccuper les personnes chargées de choisir un emplacement pour un cimetière destiné à recevoir les inhumations d'une grande ville. Quoi qu'il en soit, les exemples d'infection des nappes souterraines par cette cause manquent encore; je ne connais rien de précis que les faits signalés par MM. Belgrand, Hennezel et Delesse, dans leur rapport sur la recherche d'emplacements propres à établir de nouveaux cimetières pour la ville de Paris :

« Les nappes souterraines recevant les infiltrations de Montparnasse et du Père-Lachaise s'écoulent directement sous Paris pour se rendre dans la Seine. Pour Montparnasse, elles se dirigent en grande partie vers le nord; tandis que pour le Père-Lachaise elles descendent vers le sud un peu ouest; dans les deux cas elles passent d'ailleurs sous des quartiers populeux. Les puits de ces quartiers situés à l'aval des nappes passant sous les cimetières ne reçoivent donc que des eaux complètement souillées, et cette circonstance est d'autant plus regrettable que,

dans les familles pauvres, leurs eaux sont employées à divers usages domestiques.

» Il est bien vrai qu'en filtrant à travers le sol, l'eau se débarrasse assez rapidement des matières salines et surtout des matières organiques qu'elle tient en dissolution; l'argile et la marne qu'elle rencontre heureusement dans le sous-sol de Paris en retient immédiatement une grande partie; toutefois les puits qui sont voisins de Montparnasse et du Père-Lachaise donnent souvent une eau ayant une saveur douceâtre et répandant une odeur infecte, surtout pendant les grandes chaleurs de l'été. Ajoutons que, dans les travaux de consolidation exécutés sous le cimetière Montparnasse, on a rencontré des eaux corrompues par des matières organiques en décomposition qui provenaient de leur infiltration à travers les cadavres. Il en est de même sous le Père-Lachaise, dans le souterrain du chemin de fer de ceinture rive droite; et les eaux corrompues sont particulièrement abondantes depuis qu'on a fait le drainage de ce dernier cimetière. Quant au cimetière Montmartre, le plus incriminé par le voisinage, il se trouve dans des conditions meilleures que les deux autres, parce qu'au lieu de rentrer dans Paris, la nappe souterraine qui suinte au-dessous de lui va se déverser dans la Seine du côté d'Asnières. »

Les exemples que nous venons de citer démontrent la sagesse de la prescription du décret du 23 prairial an XI, qui veut que les inhumations n'aient lieu qu'à 35 ou 40 mètres des habitations. La masse de terre que l'eau doit parcourir suffit, à moins de circonstances exceptionnelles, pour la filtrer et la priver des matières organiques qu'elle peut tenir en dissolution, et absolument de toutes celles en suspension.

Ce même décret dispose que les cimetières seront situés hors de l'enceinte des villes, bourgs et villages. Il s'en faut que cette prescription soit partout exécutée. Dans combien de villages ne voit-on pas encore les tombes se grouper autour des églises, dans des espaces tellement circonscrits qu'on est forcé de remuer les sépultures après un nombre très limité d'années, et que la terre saturée de résidus de putréfaction, parsemée de débris humains, devient moins propre à favoriser la destruction lente des corps !

Voici les dispositions générales que je recommande : choisir un terrain perméable poreux, non inondé; donner la préférence à de grands espaces stériles, afin que chaque tombe soit convenablement isolée; à moins de volontés contraires, sur chaque tombe on placera un arbre avec un numéro indicatif. Le travail qu'on a exécuté pour creuser la tombe sera profitable à l'accroissement de l'arbre. On pourra, sans dommage pour la chose publique, abandonner ces espaces. Au bout d'un demi-siècle, d'un siècle, ils seront couverts d'admirables forêts. On évitera ainsi cette affligeante promiscuité des ossements et des débris

humains qui sont une cruelle nécessité dans nos cimetières condensés. Chacun reposera en paix. Voilà comment je comprends le respect dû aux morts.

La réforme que j'indique serait surtout opportune et facile dans beaucoup de villages, où le cimetière, contigu à l'église, a le double inconvénient de toucher pour ainsi dire aux habitations et d'être tellement exigu, qu'on est obligé de remuer, de superposer les sépultures dans un temps relativement court. Le fils, de son vivant, voit déplacer, disséminer les ossements de son père.

Dans bien des conditions l'exécution de ce programme présentera des difficultés. La question de la reprise des terrains s'impose souvent. Je trouve convenable le délai de cinq ans, adopté par la Ville de Paris. La répétition d'inhumations sur les mêmes espaces n'amène-t-elle pas la saturation du sol, par des débris de corps et des matières putréfiées? Des constatations que j'ai pu faire dans les cimetières de Paris, je crois que ces craintes sont exagérées; cependant j'ai assisté aux fouilles qui accompagnaient ces reprises de terrains : des débris de cercueils, d'ossements et de corps à moitié décomposés, étaient enfouis dans une immense tranchée. Cette opération, au point de vue du respect des morts, est vraiment navrante. Pour hâter la décomposition des corps je crois qu'on pourrait adopter comme règle le minimum de profondeur fixé par la loi : $1^m,5$, et étudier les mélanges terreux qui hâteraient la destruction. Les terrains du *Campo Santo* de Pise passaient pour emprunter à une terre fortement alcaline la propriété de consommer les cadavres avec une extrême rapidité. On peut entreprendre des essais dans cette direction. Il serait bon de vérifier si une végétation très intense de plantes d'ornement ne faciliterait pas la destruction.

Crémation. — Je n'ai point de parti pris contre la crémation; que ceux qui veulent être incinérés manifestent leur volonté à cet égard par un acte authentique; je n'y vois aucun inconvénient; mais je craindrais, en instituant la crémation comme règle, de désarmer la société contre les empoisonneurs. Bien des gens criminels seulement d'intention ne pourraient-ils pas faire ce raisonnement : Trois jours suffiront pour faire disparaître toutes les traces du poison? Soyons moins timorés. Qu'on ait recours à la crémation pour abréger le terme de cinq ans fixé pour la reprise des terrains, c'est une question qui peut être discutée. Mais le principal motif sur lequel s'appuient les partisans de la crémation, est le danger des cimetières au point de vue de la santé publique. Pour établir le danger de fosses en terre recevant un seul corps, je ne connais aucun fait positif.

Embaumements. — Tous les procédés d'embaumement sont basés sur les moyens les plus sûrs de détruire la vitalité des vibrions moteurs de la fermentation putride. Dans l'antiquité on employait, pour con-

server les corps, des baumes, des térébenthines, des aromates, de l'asphalte ou du pétrole, appliqués à l'intérieur ou à l'extérieur des tissus. Aujourd'hui on se sert de composés chimiques très divers. Le mode de procéder est aussi très différent. On injecte par l'artère carotide une substance douée de propriétés conservatrices, qui pénètre ainsi, par l'extrémité du système capillaire, dans toutes les parties du corps, puis se communique de là, par imbibition, dans tous les points qui auraient échappé à la pénétration. De la sorte les vibrions ou leurs germes se trouvent dans toutes les parties du corps en contact avec le poison. Les substances qui ont été employées sont d'abord l'acide arsénieux, le sublimé corrosif; mais leurs propriétés toxiques pour l'homme en ont fait justement interdire l'usage, afin de ne pas donner aux empoisonneurs un moyen de défense. On a eu successivement recours au chlorure et au sulfate d'aluminium. Sucquet a employé avec succès une solution aqueuse de chlorure de zinc. On a encore mis en usage les acides phénique, thymique, la créosote. Comme dissolvant, on a eu recours, suivant les substances, à l'eau, à l'alcool, à la glycérine. Il ne se pratique guère à Paris que 200 à 300 embaumements par année.

Les *amphithéâtres d'anatomie* particuliers furent supprimés, à Paris, par ordonnance du 25 novembre 1834, dont voici les deux articles principaux : « 1° Il est défendu d'ouvrir dans Paris aucun amphithéâtre particulier, ni pour professer l'anatomie ou la médecine opératoire, ni pour faire disséquer ou pratiquer sur le cadavre les opérations chirurgicales. » « 2° Les dissections et exercices sur l'anatomie et la chirurgie ne pourront être faits que dans les pavillons de la Faculté de médecine et dans l'amphithéâtre des hôpitaux, établi sur l'ancien cimetière de Clamart. »

Un danger certain accompagne les dissections : ce sont les *piqûres anatomiques*, véritable inoculation de *microbes contagieux*. Nous reviendrons sur cette grave question en traitant de la *septicémie*. Des mouches carnassières se montrent quelquefois en assez grand nombre au voisinage des amphithéâtres. Autrefois on respirait un air altéré par les produits de la putréfaction. On prétendait expliquer par le séjour dans les amphithéâtres la fréquence plus grande de la fièvre typhoïde chez les étudiants en médecine; on méconnaissait les deux causes vraies : 1° jeunes gens non acclimatés arrivant à Paris à l'âge de prédilection; 2° fréquentation des salles d'hôpitaux où l'on soigne des malades atteints de fièvre typhoïde. On s'habituait aux odeurs des salles de dissection. Quoi qu'il en soit, on a sagement fait d'écarter cette cause d'incommodité : 1° par l'emploi de tables métalliques; 2° par une extrême propreté; 3° par une ventilation suffisante; 4° par l'usage de désinfectants. Voici le procédé indiqué par Sucquet : « Tous les sujets destinés aux dissections sont, peu après leur arrivée, injectés avec le sulfite de soude : les sujets entiers par la carotide, où l'on pousse 4 litres de liquide;

les sujets ouverts, par les artères sous-clavières, iliaques et carotides. Le liquide injecté, transsudant à travers les parois des vaisseaux, ne tarde pas à imbiber tous les tissus, et au bout de quelques heures on peut injecter au suif le système artériel des sujets destinés à l'étude de l'angiologie. Chez les sujets ainsi préparés, à mesure que l'on découvre les tissus, on les trouve fermes et doués de toutes leurs apparences normales; cependant les parties disséquées ne tardent pas à s'altérer au contact de l'air. Aussi, tous les matins les sujets sont visités, et à l'aide d'une éponge on imprègne légèrement de chlorure de zinc les préparations anciennes dont la putréfaction est à craindre.

L'injection qui aujourd'hui est préférée consiste en une dissolution d'acide phénique dans la glycérine.

Morgue. — Pour conserver les corps exposés à la Morgue, Devergie avait recours à l'eau phénique pulvérisée. Depuis que M. le professeur Brouardel a la direction de cet établissement, consacré à la fois à l'étude de la médecine légale et aux investigations judiciaires et administratives, on a exécuté de très intéressantes expériences pour assurer la conservation des corps par le froid. C'est un procédé qui, lorsqu'il sera convenablement établi, donnera des résultats irréprochables (voy. *Rapport au Conseil de salubrité* par de Luynes, octobre 1880). J'ai vérifié l'excellence du moyen de conservation par le froid sur des poissons qui nous étaient expédiés du Canada (septembre 1880).

Boyauderies. — Ces établissements sont rangés dans la première classe. On y prépare, à l'aide des intestins des bœufs, des moutons, des chevaux, de la baudruche, des cordes à boyaux. On commence par y séparer mécaniquement les graisses, qui par leur fusion donnent un suif commun. La fonderie est habituellement séparée de la boyauderie. On sépare les fèces; on lave à grande eau; on laisse fermenter six ou huit jours, afin de détacher plus facilement la membrane péritonéale. On ratisse, on lave ces boyaux, puis on les souffle; pour cela, l'ouvrier se sert d'un morceau de roseau qu'il introduit dans la base de l'intestin, et avec la bouche il y insuffle de l'air, et fait une ligature à une distance déterminée par l'état du boyau, qui offre souvent des déchirures, lesquelles permettent à l'air de s'échapper. L'action des gaz putrides altère très vite la peau des mains, et les ouvriers sont forcés de discontinuer fréquemment ce travail. Enfin, les boyaux soufflés sont desséchés à l'air, puis portés au soufroir, où ils blanchissent et perdent toute leur odeur. On ne peut se faire une idée de l'horrible infection qui règne dans les établissements de ce genre, et qui se dégage non seulement des tonneaux où s'opère la putréfaction des intestins, mais encore des résidus solides ou liquides qui encombrent sans cesse le sol, et au milieu desquels les boyaudiers travaillent.

La santé des boyaudiers n'est pas altérée par l'atmosphère putride

dans laquelle ils vivent; cependant les souffleurs novices éprouvent une gêne extrême; ils sont, au bout de quelques jours, atteints de fièvre avec trouble dans les fonctions digestives, accidents qui guérissent à la suite de l'administration des purgatifs.

Pour les voisins, les eaux qui s'écoulent de la boyauderie sont une cause d'incommodité; il faut les désinfecter à l'aide du chlorure de zinc. Labarraque a préconisé avec raison l'emploi du chlorure de soude, ajouté dans les baquets où macèrent les boyaux; il atténue considérablement les inconvénients de ces ateliers (Labarraque, *L'art du boyaudier*, Paris, 1822; Chevallier et Guérard, *Boyauderies, Ann. d'hyg.*, 1846). On prépare par des procédés analogues les *vessies de cochon*, destinées à transporter des graisses. Cette industrie est moins incommode.

Colle-forte. (Gélatine, voy. p. 131). — La fabrication de la colle-forte entraîne souvent de mauvaises odeurs qui lui imposent l'isolement. La santé des ouvriers employés dans ces fabriques est excellente, d'après Parent-Duchâtelet. Les matières premières employées pour préparer la colle-forte sont : les *brochettes*, ou raclures de peaux, préparées par les mégissiers; les *buenos-ayres*, ou peaux d'emballage et rognures de peaux venant du Brésil; les *effleurures*, qui proviennent de la fabrication des buffles; les *patins* ou gros tendons de bœuf; les *rognures* de parcheminerie; les *tanneries*, ou parties rejetées par les tanneurs, telles que : oreilles de mouton, pieds de veau, queues, etc.; enfin les os, qu'on laissait perdre il y a cinquante ans à peine, et qui aujourd'hui sont devenus un objet d'industrie important. Pour extraire la gélatine des os, on en sépare les graisses par ébullition de l'eau après le dégraissage. La gélatine des os, peut être obtenue par deux procédés différents : 1° en chauffant dans une chaudière autoclave ; 2° en enlevant dans les sels calcaires qu'ils contiennent au moyen de l'acide chlorhydrique. Dans le premier procédé, les os sont passés à la chaux, qui en sépare les dernières portions de graisse, puis soumis à l'action de l'eau à une température élevée, 120 degrés environ, dans une chaudière capable de supporter la pression de plusieurs atmosphères. A cette température, les os sont attaqués, la gélatine se dissout. Dans le deuxième procédé, les os sont mis en macération dans des cuves contenant de l'acide hydrochlorique à 10 degrés au plus ; par cette opération, le carbonate et le phosphate de chaux des os se dissolvent, et la matière animale reste sans être attaquée. Au sortir de l'eau acidulée, les os sont égouttés, lavés, puis mis à macérer pendant un temps assez long pour séparer l'acide hydrochlorique et le phosphate acide de chaux restés dans les os; enfin, la macération alcaline terminée, on cuit les os dans une chaudière à vapeur.

On traite de même toutes les peaux et matières donnant de la gélatine

qui ne sont pas incrustées de sels calcaires. On clarifie la colle, soit avec de l'alun, soit avec de l'albumine. On dessèche la colle dans un séchoir, qui est un vaste local portant un grand nombre de fenêtres ouvertes à tous vents, munies de jalousies qui permettent de la garantir de la poussière et du soleil. Cet atelier répand des odeurs dans le voisinage.

Tanneurs et mégissiers. — Les fabriques dans lesquelles on reçoit des peaux fraîches ou vertes répandent des odeurs putrides. Les peaux desséchées sont moins odorantes, mais elles conservent et propagent quelquefois la bactéridie charbonneuse. Les peaux sont mises en macération avec de la chaux, pour faciliter le débourrage, puis laissées en contact avec du tan pendant plusieurs mois. Il émane des tanneries et des mégisseries des odeurs spéciales qui ne sont point dangereuses, mais qui sont très désagréables pour un grand nombre de personnes.

FERMENTATIONS PUTRIDES DES MATIÈRES VÉGÉTALES EN DISSOLUTION OU EN SUSPENSION DANS UN EXCÈS D'EAU. — Toutes les matières végétales contiennent des albuminoïdes solubles dans l'eau. Quand on les traite par ce liquide, les dissolutions qui renferment ces substances éprouvent la fermentation putride ; elles deviennent insalubres, altèrent les pièces d'eau et les rivières ou ruisseaux qui n'ont qu'un très faible courant ; elles détruisent les poissons, parce qu'elles renferment, au lieu d'oxygène, de l'hydrogène sulfuré ou des hydrosulfates. Ces produits sulfurés peuvent avoir une double origine ; le soufre contenu dans les matières albuminoïdes des plantes peut leur donner naissance ; ils peuvent encore se produire par l'action d'un ferment spécial sur le sulfate de chaux qu'il convertit en sulfure de calcium.

Les principales industries qu'on doit réglementer à ce point de vue sont les *routoirs*, les *amidonneries*, les *distilleries de grains*, les *fabriques de fécule de pomme de terre*, etc. A moins de formation des marais qui s'assèchent, ces eaux putrides ne donnent pas lieu à la genèse de fièvres intermittentes.

Routoirs.— *Rouissage.*—Opération qui consiste à exposer pendant un certain temps dans de l'eau ou à la rosée du lin ou du chanvre, pour rendre facile la séparation du liber ou filasse du corps ligneux. On pratique cette opération dans les eaux des rivières, des ruisseaux, des étangs, des mares. Le rouissage est d'autant plus rapide que la température est plus élevée. Les eaux ni calcaires ni ferrugineuses conviennent. L'eau devient-elle, après le rouissage, nuisible aux hommes, aux animaux, aux poissons? La résine du chanvre ne se dissout pas, mais les matières albuminoïdes subissent la fermentation putride.

Quand ces eaux sont convenablement étendues, et qu'elles n'ont pas d'odeur, les animaux les boivent sans inconvénient. Quand elles ne se renouvellent que très imparfaitement, comme cela arrive dans les

routoirs établis dans les étangs ; quand l'opération s'exécute sur de grandes masses, les poissons périssent. Les anciennes législations étaient très sévères à cet égard. C'est surtout des vapeurs ou effluves qui émanent des routoirs que les hygiénistes se sont occupés. Rozier, Bosc, Patissier, Fodéré, les considèrent comme nuisibles, et assurent qu'elles causent des dysenteries, des fièvres intermittentes, et qu'elles peuvent favoriser l'évolution des scrofules. Marc, Parent, Giraudet de Cusset, reconnaissent qu'elles sont inoffensives. Parent fit des expériences sur des animaux et sur lui-même. Il put supporter l'odeur horrible de macération prolongée de chanvre, dans un espace confiné, sans en être incommodé. Une Commission de l'Académie de médecine, dont faisaient parti Dumeril et Villermé, adopta une opinion mixte : elle admit que les eaux des routoirs étaient peu salubres et que les effluves qui s'en dégagent étaient quelquefois dangereux. Ce qui est certain, c'est que les routoirs bien dirigés, en évitant la formation de marécages, se desséchant, ne répandent point dans l'air d'effluves nuisibles. Mais si on opère sur des masses de chanvre et de lin, et si les quantités d'eau qui traversent ces routoirs ne sont pas considérables, elle s'altèrent et présentent les mêmes inconvénients que les eaux des féculeries, dont nous allons parler. Payen vante le rouissage américain, qui s'effectue en trois ou six jours à une température de 32 degrés.

Féculeries. — L'eau qui, en grande abondance, sert au lavage de la fécule après que les pommes de terre sont râpées, est inodore. Mais elle contie de l'albumine en dissolution, qui se putréfie et altère, comme je l'ai dit déjà, l'eau qui coule dans des cours d'eaux limités, ou qui stagne dans de grandes pièces. Ces eaux doivent être employées en irrigations, comme elles le sont avec grand avantage, à Trappe, dans l'exploitation agricole de mon collègue Dailly.

Amidonneries. — Dans les amidonneries par les anciens procédés, la farine était délayée dans de l'eau, l'amidon se séparait du gluten par suite de la putréfaction de ce dernier qui le rendait soluble dans l'eau. On écoulait dans les ruisseaux et les cours d'eau ces *eaux sûres*, infectes. Dans le *procédé Martin*, on extrait le gluten en lavant la pâte sous un filet d'eau, qui est inodore et peut être écoulée sans inconvénient, lorsqu'on emploie des *blés durs ;* mais lorsqu'on se sert des *blés blancs*, les eaux de lavage contiennent une forte proportion d'albumine végétale qui altère les cours d'eau, comme celles qui s'écoulent des féculeries. Il importe de les employer, comme elles, en irrigations.

Les *distilleries de grains* des départements du Nord évacuent également de grandes masses de liquides chargés de matières albuminoïdes ; ils infectent les cours d'eau ; lorsqu'on les perd dans des puisards, ils altèrent les nappes d'eau souterraines ; les puits du voisinage sont alors souvent convertis en véritable sources sulfureuses. Il faut recueillir

ces eaux, les maintenir désinfectées par le sulfate de fer, et les employer en irrigations sur une terre perméable ou convenablement drainée.

Ferments principaux se développant au corps de l'homme et devenant cause de maladies. — Il se développe au corps de l'homme des ferments normaux qui interviennent surtout dans les phénomènes de la digestion; j'en ai traité pages 110, 126. Dans les conditions de maladie, d'autres ferments apparaissent et se multiplient.

Je vais rapidement les indiquer. Il en est qui entravent les phénomènes digestifs quand ils se développent anormalement dans quelques-unes des parties de cet appareil (ferments alcoolique, lactique, butyrique, proprionique, etc.). Il en est un très remarquable qui a son siège dans la vessie; c'est la torulacée de la fermentation ammoniacale (voy. p. 431); puis, les ferments moteurs des fermentations putrides, dont nous allons nous occuper, laissant de côté tout ce qui a trait aux microbes de la septicémie. Toutes les fois que du sang, du pus ou d'autres liquides animaux restent pendant un temps suffisant exposés à l'action de l'air à la température du corps de l'homme, la fermentation putride s'établit; elle est d'autant plus rapide et d'autant plus intense que des produits putréfiés sont en contact avec les liquides normaux. Ces conditions se présentent tous les jours dans les cas de plaies, de fractures compliquées, d'amputations, etc. Tant que les produits résultant de la fermentation putride sont évacués au dehors, on ne voit point apparaître de phénomènes généraux; mais on comprend sans peine qu'il est presque impossible d'éviter une absorption partielle qui peu à peu devient plus grande. C'est alors que surviennent ces redoutables accidents qui compliquent si fatalement les amputations, les grandes plaies, et les fractures comminutives avec lésion des tissus. Les tubercules, les cancers, offrent sans doute, soit par eux-mêmes, soit par les conditions dans lesquelles ils se développent, de sérieux dangers; mais ces dangers s'accroissent notablement quand, par suite de l'évolution de ces tubercules ou cancers ulcérés, du pus apparaît dans les tissus circonvoisins, et quand ce pus se putréfie et est partiellement résorbé. Dans la variole confluente, outre le danger inhérent à la maladie principale, on doit faire entrer en ligne de compte celui qui apparaît lors de l'absorption de liquides viciés par la fermentation putride. Par suite d'une abstinence prolongée, telle qu'on a des occasions fréquentes de l'observer chez les aliénés qui refusent les aliments, l'haleine prend une odeur insupportable qu'elle doit aux produits excrétés par les muqueuses ou mucosités qui éprouvent un commencement de fermentation putride. Chez les exténués de la famine, les excrétions de la peau, en se putréfiant, prennent une odeur repoussante; si ces produits fétides

sont absorbés, la fièvre éclate et avance la fin de ces victimes de la faim.

Dans les cas de fièvres typhoïdes graves, l'altération putride des matières contenues dans l'intestin est un fait que tous les observateurs attentifs ont constaté. L'absorption de ces matières est une des complications indispensables et des plus redoutables de cette grave affection.

Dans le catarrhe de la vessie, dans une foule d'affections des diverses parties génito-urinaires, du pus séjourne dans la vessie; il peut y éprouver la fermentation putride, y décomposer l'urine, et plusieurs produits viciés peuvent ainsi être absorbés, transportés dans l'économie, au grand préjudice du malade. La dépression de la vitalité, dans un grand nombre de maladies, est accusée, soit par un commencement de putréfaction, soit par une disposition plus grande que présentent les produits *excrémentitiels à subir plus rapidement la fermentation putride.*

Quand les forces sont déprimées, les produits d'excrétion séjournent plus longtemps dans les organes; les fèces, les urines, ne sont pas complètement évacuées; l'altération commence dans la vessie et dans les intestins, d'où une aptitude plus grande à subir rapidement la fermentation putride. Quand ces matières excrémentitielles sont évacuées, le défaut d'énergie des organes peut produire encore un autre effet. Les résidus de l'économie ne sont pas complètement éliminés à chaque évacuation. Ceux qui restent étant en voie de décomposition, agissent comme ferments putrides sur ceux qui sont continuellement excrétés. Le fait de l'altérabilité plus grande des matières excrétées peut tenir encore à d'autres causes. Si des matières putrides sont absorbées, celles qui ne sont pas détruites dans l'économie doivent être éliminées par les appareils excréteurs. On comprend sans peine que, dans ces conditions, les produits excrétés doivent s'altérer plus promptement.

Pour rétablir l'harmonie dans les fonctions, afin que l'absorption des produits putrides ne devienne pas cause principale de la maladie, il faut : 1° vider les réservoirs naturels qui contiennent ces matières altérées ou plus altérables ; 2° les désinfecter.

Désinfection. — Le rôle antiseptique d'un grand nombre de poisons s'explique de la façon la plus naturelle par cette action toxique qu'ils exercent sur les infusoires, compagnons obligés de la fermentation putride. Tous les sels mercuriaux, qui viennent au premier rang des antiputrides, sont aussi, de tous les composés, ceux qui tuent le plus énergiquement les êtres inférieurs ; il en est de même des sels de cuivre, de zinc, de plomb, d'argent, etc., de l'acide arsénieux. Les éthers, le chloroforme, les essences, les produits pyrogénés analogues aux essences, possèdent des propriétés antiseptiques bien constatées et détruisent aussi avec une grande énergie la vitalité des êtres inférieurs. Outre leur action toxique sur les infusoires, les sels métalliques, tels

que ceux de zinc, de fer, de plomb, désinfectent les matières putrides d'une manière toute spéciale. Dans toute putréfaction de matières animales, le produit odorant principal est l'acide sulfhydrique, libre ou combiné avec une ammoniaque. L'hydrogène sulfuré agissant sur un sel métallique, le soufre se combine avec l'oxyde métallique pour former un sulfure, et l'odeur disparaît souvent presque complètement, quoique l'odeur initiale parût différente de celle de l'hydrosulfate d'ammoniaque. Deux choses peuvent arriver : ou bien l'hydrogène sulfuré développait par son dégagement ces odeurs complexes, ou bien elles étaient partiellement dues à des gaz hydrogénés qui, comme lui, se combinent avec les oxydes métalliques.

Le charbon et les corps poreux désinfectent en absorbant les gaz fétides. L'ozone, le chlore, les hypochlorites, désinfectent par suite d'une action chimique oxydante, ou quelquefois plus complexe. Ces agents peuvent aussi, de même que toutes les préparations métalliques, être efficaces en détruisant la vitalité des êtres inférieurs, infusoires ou cellules anomales qui pullulent dans les produits qui se putréfient.

Une des substances qui agissent le plus énergiquement pour détruire la vitalité des êtres inférieurs, est l'*acide phénique;* depuis longtemps, Calvert et moi, nous avons reconnu les propriétés désinfectantes de la solution contenant 1 à 5 millièmes de cet acide.

J'ai déjà indiqué (p. 433) les moyens auxquels on peut avoir recours pour éliminer ou pour détruire la torulacée qui détermine la fermentation ammoniacale de l'urée; je dois ajouter ceci : que, depuis l'impression de cette partie de mon ouvrage, j'ai administré, d'après les expériences de M. Dumas, de l'acide borique et du borate de soude pour arrêter la fermentation ammoniacale de l'urée dans la vessie. J'administrais d'abord 10 à 15 grammes de tartrate borico-potassique (crème de tartre soluble) dans 1 litre d'eau, ou la même dose de borate de soude. Un très habile ingénieur, qui m'avait consulté, eut, de son côté, la pensée de prendre, chaque jour, une cuillerée d'acide borique dans un verre d'eau. Sous cette influence, les urines devinrent très rapidement normales. Mon collègue M. le professeur Guyon fait pratiquer des injections avec cette même solution d'acide borique, toujours dans le but de détruire la vitalité de la toluracée, cause évidente du mal.

Venins. — Les *venins* sont des poisons produisant des modifications considérables dans les phénomènes de la vie des animaux vivants, par l'absorption hypodermique d'une proportion infiniment petite de matière active. Comme les poisons, les venins ne peuvent plus se reproduire chez l'homme ou chez les animaux, sur lesquels on reporte par inoculation les liquides émanés du malade; ce caractère important sépare les venins des virus. Le venin est un liquide physiologique nor-

malement sécrété par des glandes spéciales situées dans certaines parties du corps des animaux venimeux, et qui détermine, lorsqu'il est absorbé par l'homme ou par les animaux, un ensemble de symptômes identiques pour chaque venin. Le venin est pour l'animal qui le produit un moyen d'attaque ou de défense.

L'activité du venin est en général proportionnée à la quantité absorbée. Il n'en est pas de même des microbes générateurs des maladies contagieuses, qui peuvent se multiplier dans le sang. Les venins s'éloignent des microbes des maladies contagieuses par un caractère de la plus haute importance ; l'action des microbes générateurs des maladies contagieuses est en général préservatrice d'une seconde atteinte ; par le fait qu'un homme ou qu'un animal a subi l'action d'un venin, il n'a acquis aucune préservation pour l'avenir ; absolument comme il en est pour les poisons. Nous retrouverons ce caractère dans les effluves des marais.

D'après MM. Couty et de Lacerda (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 27 septembre 1880), qui ont opéré sur le venin du *Bothrops jaraca*, quelle que soit la voie d'introduction, tissu cellulaire, muscle ou séreuse, cerveau, cœur ou poumon ; quelle que soit la quantité de venin injectée, à moins de ruptures vasculaires ou de plaies antécédentes, on ne constate aucun signe net de pénétration du venin dans le sang, et l'on est donc amené à conclure que le venin n'est pas absorbé, au moins en quantité appréciable et sous la forme originelle. Au contraire, il se produit toujours des phénomènes locaux d'inflammation, souvent très intenses et, pour certains organes, rapidement mortels. Ce sont des abcès phlegmoneux ou des myosites, ou encore des méningo-encéphalites, des pleurésies ou des sortes de pneumonies. Ces lésions débutent toujours au niveau de l'injection, par des suffusions, puis des infiltrations hémorrhagiques multiples ; mais elles peuvent rester plus ou moins localisées ou elles s'étendent assez loin ; elles sont bornées au tissu primitivement atteint ou elles gagnent plus ou moins rapidement les tissus ou les organes voisins.

Je considère les *venins comme des ferments du deuxième ordre*, produits toxiques sécrétés par des organes vivants (glandes à venin). Ce qui donne à la fois une grande probabilité à cette manière d'interpréter les faits et une incontestable utilité pratique, c'est que les alcalis énergiques, tels que l'ammoniaque liquide, la potasse, qui entravent l'action des ferments du second ordre, sont aussi les moyens les plus efficaces de combattre l'action des venins. Tous les jours on emploie l'ammoniaque liquide pour conjurer les accidents causés par les piqûres des cousins, des abeilles, des frelons, etc.

Un très grand nombre d'animaux sont munis d'appareils à venin ; si, à cet égard, nos connaissances sont très limitées, c'est qu'on n'a observé

en général jusqu'ici que les venins qui nuisent à l'homme; mais il n'est pas douteux qu'en étudiant les moyens d'attaque d'un grand nombre d'animaux, surtout parmi les microscopiques, on y rencontre l'existence des venins. Les principales affections venimeuses sont dues : 1° à la vipère, dans nos climats (*Coluber berus*); 2° en Amérique, au serpent à sonnettes rayé (*Crotalus horridus*); 3° au serpent capelle (*Naja vulgaris*); 4° à quelques autres espèces (*Crotalus trigeminus*, etc.); 5° à la guêpe, au frelon, à l'abeille, à plusieurs insectes de cet ordre et des ordres voisins, les cousins, les scorpions; 6° à un très grand nombre d'espèces de la classe des arachnides, telles que les lycoses, les tarentules, et surtout la tarentule apulienne, dont les effets merveilleux, et fort apocryphes pour la plupart, sont connus et décrits sous le nom de tarentulisme (1). Quelques animaux, comme le crapaud, possèdent plusieurs glandes à venin sous leur tégument externe.

Parmi les animaux qui se servent de leur venin pour s'emparer de leur proie, je dois noter plusieurs espèces d'araignées que l'on voit accourir sur des mouches qui les surpassent de beaucoup en grosseur et qui se sont prises dans leurs toiles. La mouche se débat d'abord avec une vivacité menaçante pour la toile; mais dès qu'elle a subi une ou deux approches rapides de l'araignée, ses mouvements s'affaiblissent bien vite, et l'araignée s'empare paisiblement de son énorme proie; je suis convaincu que son arme principale est un venin qui se révèle dans d'autres conditions.

Abeilles, dépôts de ruches. — A la suite de nombreuses réclamations sur les inconvénients qui résultent de dépôts considérables de ruches d'abeilles sur différents points de Paris, surtout dans le voisinage des raffineries; le Conseil de salubrité, sur le rapport de Delpech, a demandé le classement des dépôts de ruches d'abeilles, dans les villes, au nombre des industries rangées dans la première classe. Voici les raisons principales sur lesquelles cette demande s'appuie. Ces dépôts considérables dans l'intérieur des villes constituent pour le voisinage : 1° un préjudice matériel, en enlevant aux fabriques et en particulier aux raffineries des quantités importantes de matière sucrée; en entraînant, pour s'en préserver, ces usines à des dépenses très réelles : ouvriers employés à huiler les vitres, à entretenir et vider les cages à mouches, à secourir ceux qui ont été piqués (2); en faisant abandonner par les ouvriers

(1) Voy. Baglivi, *Opera omnia*, t. II, p. 300, édit. de Pinel, 1788.

(2) « Les abeilles sont pendant l'été en grande quantité dans l'usine. Très fréquemment les ouvriers sont piqués. On ne se rappelle pas avoir observé d'accidents graves, mais plusieurs ouvriers ont été atteints de gonflements très volumineux des parties piquées et quelques-uns d'entre eux ont été obligés de prendre plusieurs jours de repos. L'incommodité est par conséquent très réelle.

« Le préjudice causé à la maison est considéré comme fort important, et l'on pense que,

les ateliers que les abeilles envahissent en grand nombre ; en chassant des maisons de location du voisinage les locataires dont les logements ou les jardins en sont infestés ; 2° une incommodité très gênante en raison de l'inquiétude continuelle dans laquelle sont tenus les ouvriers et les voisins, soit pour eux-mêmes, soit pour leurs enfants, par le vol incessant des abeilles, par leur bourdonnement, par la crainte de leurs piqûres, par la nécessité de s'enfermer, d'éviter de s'approcher de certains lieux qu'elles préfèrent ; 3° un danger très réel, puisque ces insectes peuvent, par leur piqûre, déterminer des accidents très douloureux, le plus ordinairement bénins, il est vrai, quant à leur terminaison ; mais qui peuvent amener des incapacités assez longues de travail, des symptômes inquiétants, et même, dans quelques cas, heureusement plus rares, la mort. Si l'on considère de plus que les dépôts de ruches établis dans les villes, où les abeilles ne peuvent trouver dans une si grande proportion les éléments de leur nourriture et de leur travail, et qu'elles doivent forcément vivre aux *dépens du voisin*, voilà pourquoi on les établit surtout dans le voisinage des raffineries, on sera frappé de cette pensée : qu'il existe en ce point une lacune dans la nomenclature des établissements insalubres, dangereux ou incommodes.

Je me suis étendu si longuement sur les venins parce que je suis convaincu que leur histoire se lie intimement à celle d'une des plus grandes questions de l'hygiène, à celle des *effluves des marais*. Parmi toutes les hypothèses qui ont été proposées pour remonter à la cause des maladies des marais, aucune n'explique mieux tous les faits observés que l'*hypothèse des effluves*. Je donne ce nom à une matière organique qui se produit dans certaines substances végétales en putréfaction, qui, entraînée par la vapeur d'eau et inhalée par les poumons de l'homme, produit les maladies des marais. Ces maladies diffèrent par un caractère fondamental de celles qui sont déterminées par les miasmes spécifiques. Une première atteinte d'une maladie déterminée par les effluves des marais,

tant par les abeilles que par les autres mouches, il dépasse la somme annuelle de 20 à 25,000 francs. Les belles clairces (sirops purs et complètement blancs et limpides) placées à la partie supérieure de la fabrique sont tellement attaquées par les abeilles, qu'on écume celles-ci dans les bacs. On les détruit en les prenant dans des pièges ou cages à mouches en toile métallique placés près des fenêtres. Ces cages sont au nombre de 60 environ. La masse de mouches prises ainsi représente environ un hectolitre par jour. On les porte sous les cloches à vapeur et on les asphyxie, mais on ne reprend pas la matière sucrée dont elles sont chargées et qui est considérée comme perdue. Ce qui augmente le préjudice, c'est que les abeilles s'attaquent à peu près exclusivement aux plus beaux produits et dédaignent les sirops colorés. En deux heures, tant est grande la quantité de mouches, un verre rempli de belle clairce est complètement vidé. Outre la perte directe, les mouches entraînent la dépense assez sérieuse de l'entretien et de la réparation des cages qui s'usent assez rapidement, et le payement à 4 francs par jour et par homme, pendant six mois, de trois ouvriers employés à leur service. » (*Déposition lors de l'enquête.*)

loin d'offrir une préservation relative pour une seconde, constitue plutôt une prédisposition. Si l'économie éprouve une modification, c'est bien souvent une grande propension à voir renaître tous les accidents déterminés par les effluves, loin du foyer d'infection et souvent de longues années après en avoir ressenti les atteintes (1). C'est ce grand caractère de non-préservation qui m'a fait adopter le nom d'*effluves* plutôt que celui de *miasmes*. Car il n'y a d'autre rapport entre les miasmes spécifiques et les *effluves des marais* que celui d'être, les uns et les autres, entraînés par des courants d'air. La production des effluves des marais exige les conditions fondamentales des fermentations : 1° certaines matières végétales mortes ; 2° de l'eau en proportion modérée ; 3° la température la plus favorable aux fermentations ; 4° la présence d'êtres microscopiques organisés et vivants. Ce qui sépare tout d'abord la *fermentation des marais* de la fermentation putride, c'est la nature de la matière putréfiée, *parties végétales mortes*, et puis la nécessité de l'accès de l'air.

Les moteurs des fermentations des marais sont des *microbes aérobies*, et ceux des fermentations putrides sont des *anaérobies*.

MARAIS. — Sous le double rapport de l'importance pour les doctrines médicales et de l'utilité pratique, la question des marais est une des plus grandes que l'on puisse aborder en hygiène. La modification si profonde et quelquefois si fatalement durable que peut imprimer à l'organisme humain une quantité infiniment petite de matière engendrée dans les marais est bien digne de toutes nos méditations. L'action de ces produits, qui prennent surtout naissance dans les plus belles contrées du globe, est la plus grande cause de dépopulation de pays si éminemment privilégiés sous tant d'autres rapports.

Voici l'ordre que je me propose de suivre dans cette étude : 1° Définition. 2° Géographie. 3° État physique des marais. 4° Théories diverses : hypothèse des effluves, leur nature. 4° Influence des effluves sur l'homme, suivant l'âge, le sexe, l'accoutumance ; maladies intermittentes ; cachexies, autres affections. 5° Épidémies et épizooties paludéennes. 6° Influence des marais sur le mouvement de la population. 7° Loi d'antagonisme. 8° Hygiène publique et privée. 9° Questions spéciales se rapportant à l'étude des marais.

En hygiène, la signification du mot *marais* est beaucoup plus large que dans le langage ordinaire. Admettons pour un moment comme démontrée l'existence de ces matières organiques que nous nommons

(1) J'ai rapporté (*Annuaire de thérapeutique*, 1848, p. 141) l'observation d'une fièvre contractée dans les Marais Pontins, qui récidiva pendant cinquante ans, loin du foyer, dans un pays sain.

effluves, entraînées par la vapeur d'eau et possédant la propriété de donner les maladies intermittentes; nous dirons: On donne en hygiène le nom de *marais* à un foyer où se développent des *effluves palustres.* Voici l'indication des principaux foyers où ils se développent :

A. Marais : 1° d'eaux douces; 2° marais salés; 3° marais salants; 4° marais mixtes. — B. Lacs, étangs, mares et marécages, ports, fossés, lais et relais. Embouchures des fleuves. — C. Terrain subapennin sur argile (voy. p. 700, et le Supplément, *Marais mixtes*). — D. Défrichements. — E. Rizières. — F. Éducation des sangsues. — G. Travaux des chemins de fer. On voit que, dans plusieurs des conditions indiquées (terrain subapennin, défrichements, mouvements de terrain), la condition d'eau stagnante qui caractérise le marais manque; et cependant il faut réunir ces questions. Dans tous ces cas, en effet, il se développe une matière, l'effluve des marais, déterminant des effets identiques; elle se produit, comme nous allons le voir, lors de la fermentation de certaines matières végétales.

Géographie des marais. — Pour les Européens transportés dans les contrées chaudes, la question des marais vient en première ligne au point de vue de la santé. D'après Annesley, c'est la cause de mort prématurée de plus de la moitié des Anglais transportés au midi. La circonstance qui a puissamment contribué à augmenter pour la France l'intérêt qui s'attache à la question des marais, c'est qu'elle doit venir au premier rang lorsqu'il s'agit de nos colonies du Sénégal, de la Cochinchine et de nos possessions d'Algérie. Plusieurs départements du centre, une partie de notre littoral, ont aussi rudement à souffrir de ces maladies intermittentes.

L'Italie est encore plus éprouvée par ce fléau. L'Afrique est rendue non seulement impossible à coloniser, mais inabordable dans quelques-unes de ses parties, par suite de la redoutable influence des effluves des marais. En Asie, l'embouchure du Gange, les rizières du Bengale, de la Chine et de la Cochinchine, le littoral de Madagascar, les deltas des grands fleuves américains, sont infectés par ce poison, qui s'attaque aux plus belles portions de la terre et aux plus fertiles.

L'*état physique des marais* est aujourd'hui assez bien connu. S'il existe des lacunes importantes, nous pensons que ce sera hâter la solution de ces problèmes que de les signaler. On sait, par des observations concordantes, que les eaux impures favorisent la formation des effluves. On connaît la nature des substances salines et leur proportion. On sait que l'existence de certains débris végétaux qui se putréfient dans les limons constitue la matière première de la fermentation palustre. On connaît les gaz qui se développent dans les localités maremmatiques. La flore et la faune de ces localités ont été étudiées dans ce qu'elles ont de plus ordinaire. Mais une étude microscopique patiemment et habi-

lement conduite est encore indispensable pour nous faire connaître les spores de certains végétaux des marais qui ont été mis en cause, et surtout pour nous apprendre à distinguer les animaux microscopiques si nombreux qui pullulent dans ces débris végétaux qui se putréfient, et qui sont les moteurs de ces fermentations et la cause première de tous les accidents des marais. Ce qu'il importerait surtout de connaître, ce seraient les conditions d'existence de ces êtres, dont, il y a quelques années, on soupçonnait à peine l'existence et surtout le rôle immense qu'ils jouent dans les phénomènes de la mort et de la vie. Il existe encore bien des inconnues pour établir sur des bases inébranlables une théorie qui rende compte des effets des marais.

Les limons dans lesquels se développe le poison des marais renferment des débris végétaux et animaux, mais ce sont surtout les premiers qu'on doit mettre en cause. Montfalcon accusait la végétation spéciale des marais, les prêles, les cypéracées, les roseaux, les nénuphars, les salicaires, les renoncules, les saules, etc. Les animaux comprennent les poissons, les annélides, les infusoires; les gaz sont : l'hydrogène proto carboné, l'oxyde de carbone, l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré, mêlés à l'air ordinaire. Tous les gaz qui se dégagent des marais ont été successivement mis en cause, et l'on a reconnu que l'inhalation d'aucun d'eux ne pouvait rendre compte des effets observés. La théorie de l'influence de l'*humidité*, soutenue il y a cinquante ans par Broussais, n'est plus admise par personne. On a renoncé de même à attribuer l'origine des maladies des marais à des *insectes* entraînés par l'air. Si dans ces derniers temps on a remis de nouveau en avant l'hypothèse, si souvent défendue, de l'influence de l'*émanation de plantes spéciales*, on n'a pas répondu à l'objection capitale, qui consiste à dire que les maladies de marais se produisent dans des localités où les plantes désignées n'existent pas; puis on n'a point examiné s'il ne s'agissait pas d'une simple question de coïncidence. Les *conditions de la formation des effluves* ont été établies avec une netteté suffisante par un grand nombre d'observations : on sait tout d'abord que la condition primordiale est la présence de certaines parties de végétaux morts; on admet ensuite que l'eau est indispensable à la manifestation du phénomène; on a aussi démontré que l'accès de l'air était une condition absolue. Les espaces submergés ne produisent pas d'effluves : on en constate seulement l'existence par leurs effets pendant l'assèchement des boues. La loi qui nous montre la progression constante des dangers, toutes choses égales d'ailleurs, avec l'élévation de température, est aujourd'hui établie par de nombreuses et concordantes observations. Enfin le rôle de certains sels en proportions déterminées, tels qu'ils résultent du mélange des eaux douces et des eaux salées, a été nettement apprécié. C'est à une cause du même ordre qu'il faut rapporter l'existence de fièvres des

marais sur certains sols où l'on ne remarque cependant aucun vestige d'eaux stagnantes (1).

Nous allons revenir sur les plus importantes de ces questions. Établissons d'abord le rôle prépondérant de la fermentation des matières végétales.

Fermentation des matières végétales. — Le générateur des maladies des marais se trouve parmi les êtres ou produits de la fermentation des matières végétales; la question de ces fermentations domine donc la pathogénie des marais. Plusieurs faits anciennement connus avaient établi que, dans les infusions des matières végétales, il se développait un monde d'êtres microscopiques. On connaît les belles études de Spallanzani sur les animalcules des infusions; on sait que ces infusoires sont différents, suivant la nature des substances végétales, des matières que l'eau tient en dissolution, et suivant aussi les conditions de température. On sait aujourd'hui quels sont ces êtres organisés vivants. Il existe parmi eux les ferments moteurs de la décomposition des matières végétales. Les poisons ou toutes les autres influences qui détruisent la vie des infusoires arrêtent la décomposition des matières végétales. On admet, par une suite d'expériences indiscutables, que ces microbes ne naissent pas spontanément, mais que les germes qui leur donnent naissance sont transmis par l'air, ou existent sur les parties végétales qui se décomposent. Pendant la fermentation de ces matières, il se répand dans l'atmosphère des particules nuisibles auxquelles on a donné le nom d'effluves des marais.

L'*hypothèse des effluves* s'appuie sur un si grand nombre de faits qu'on pourrait aujourd'hui la regarder comme démontrée. Je n'insisterai pas sur la condensation d'une matière organique spéciale dans l'eau qui ruisselle sur les ballons remplis de glace transportés dans des localités maremmatiques. Je me contenterai de citer les expériences de Rigault de l'Isle dans les Marais Pontins, celles de Moscati dans les rizières du Milanais, celles de Boussingault dans la Nouvelle-Grenade. Les observations de Gasparin, qui pensait avoir transmis l'hydroémie des moutons en les frictionnant avec de l'eau contenant ces matières, ne peuvent plus être invoquées, aujourd'hui que la véritable cause de cette maladie est connue. La propagation par l'air des matières qui donnent lieu aux fièvres des marais s'appuie sur trop d'observations concordantes pour qu'on puisse en douter. Voici les principales : pendant le jour, lorsque le temps est serein, les effluves sont entraînés rapidement vers les couches supérieures de l'atmosphère, et leur action est presque nulle ; vers le soir, après le coucher du soleil, pendant la nuit, ils sont rapprochés de la

(1) Savi, *Mémoire sur les effluves* (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. III, p. 344). — Fr. Daniell, *Sur les effluves* (*Annuaire des eaux de la France*, 1851).

terre, retombent avec la rosée, et c'est alors qu'ils atteignent leur summum d'activité. Daniell rapporte que, une seule nuit passée, au mois d'août, dans certaines localités des Apennins, donne la mort aux étrangers On n'a que trop souvent constaté l'influence pernicieuse de la nuit sur des soldats obligés de bivouaquer ou placés en faction dans le voisinage des marais. La sphère d'activité des effluves a une étendue qu'il est difficile d'apprécier rigoureusement, et qui varie, d'ailleurs, suivant que l'air est calme ou agité. Montfalcon évalue à 4 ou 500 mètres la hauteur à laquelle les effluves peuvent s'élever, et à 2 ou 300 mètres leur propagation horizontale; mais ces évaluations sont loin d'être exactes. L'influence des Marais Pontins ne se fait plus sentir à Lezze, élevé de 306 mètres au-dessus du niveau de la mer; mais il suffit souvent, à Rome, de monter deux étages pour se soustraire à la fièvre. A la Jamaïque, où les maisons n'ont que deux étages, on trouve que, sur trois cas de fièvre, deux appartiennent à l'étage inférieur et un seul au supérieur. La propagation horizontale varie dans des limites plus étendues encore, et suivant des circonstances souvent fort difficiles à apprécier. L'influence des effluves peut se faire sentir à 3000 mètres, et les vents peuvent l'étendre à des distances énormes; on assure que l'on observe, sur la côte orientale de l'Angleterre, des fièvres produites par les effluves qui se dégagent des marais de la Hollande. Les effluves suivent la direction des vents, et il en résulte que chaque localité a son vent favorable et son vent contraire. Marennes, suivant Mélier, en est un exemple remarquable. Quand le vent souffle est, nord-est ou nord, c'est-à-dire de façon à éloigner de la ville les effluves des marais gâts, situés tout à fait à l'ouest, les fièvres y sont rares; souffle-t-il, au contraire, ouest, sud-ouest ou sud, c'est-à-dire dans une direction telle que, passant d'abord par les marais gâts, il en envoie les effluves sur Marennes, on est certain d'y voir arriver les fièvres. A Saint-Agnan, situé à l'opposite de Marennes, de l'autre côté des marais gâts, les choses se passent en sens tout à fait inverse. C'est le vent d'est qui y apporte les fièvres. Un obstacle, peu considérable en apparence, arrête parfois la propagation des effluves : une maison, un rideau d'arbres, une colline. On a vu la propagation s'arrêter brusquement à une limite très nette, sans qu'il soit possible d'en reconnaître la cause. Worms rapporte que la felouque de guerre *la Fortune*, placée à l'embouchure de la Seybouse, en vue de Bone, fut obligée de renouveler, trois fois dans l'année, son équipage, décimé par la fièvre, tandis que le brick de guerre de la station, mouillé tout au plus à quatre ou cinq portées de fusil en arrière, jouissait de la santé la plus parfaite. Était-ce là encore une influence des vents?

Insistons sur quelques-unes des conditions de la *fermentation maremmatique* qui donnent naissance aux effluves, en cherchant à mettre en lumière ce qui a été établi par de *rigoureuses observations*. 1° La néces-

sité de la présence des *matières végétales mortes* a été établie par de trop nombreux témoignages pour qu'il soit nécessaire d'insister. Il est cependant un point encore obscur et fort intéressant de cette question. Quelles sont les matières végétales dont la décomposition donne naissance aux effluves des marais? Il est plusieurs parties végétales qui, en se décomposant lentement, dans les conditions ordinaires de la fermentation végétale, ne donnent pas lieu à des effluves des marais. Je citerai les pailles, qui interviennent, pour une si grande part, dans le fumier de cheval que les maraîchers de Paris emploient en si grande proportion et arrosent constamment dans leurs jardins, connus improprement sous le nom de marais. Il est probable que l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, produits par les matières animales mêlées à la paille, empoisonnent les microbes moteurs ordinaires de la fermentation maremmatique. Il convient d'expliquer de la même manière comment plusieurs localités de la Nouvelle-Calédonie (1) et de quelques îles de l'Océanie sont exemptes des maladies des marais, malgré l'existence de marais dans lesquels les matières végétales se décomposent. Cette immunité ne résulterait-elle pas de l'absence des infusoires toxifères, soit par le fait qu'ils n'existaient pas et qu'ils n'ont pas été transportés dans ces localités, soit encore parce que les végétaux qui pourrissent dans ces marais sont des *mellaleuca* ou d'autres végétaux à essence qui tuent les infusoires toxifères?

Voilà ce que j'enseigne depuis plus de vingt ans. Un nouvel exemple est venu se joindre à ceux que je citais. Les feuilles de l'*Eucalyptus globulus*, en se putréfiant, ne donnent pas naissance au poison des marais. Comme les *mellaleuca*, les *eucalyptus* appartiennent à la famille des *Myrtacées;* leurs feuilles, comme celles des mellaleuca, sont parsemées de glandes à essence. Les végétaux, en se décomposant spontanément dans les tourbières, ne donnent pas naissance aux effluves des marais. On voit que toutes les matières végétales ne se comportent pas de même. L'étude de ces différences peut avoir une grande importance pratique. 2° La *présence de l'eau* est indispensable au développement des effluves; cette nécessité s'accentue sur le terrain subapennin, quand une pluie chaude a imbibé les végétaux morts qui recouvrent la surface du sol. C'est alors que les effluves manifestent leur influence (voy. Appendice, *Marais mixtes*). 3° L'*accès de l'air* est nécessaire au développement des effluves des marais. L'oxygène paraît indispensable à la vie du microbe moteur de la fermentation. Cette espèce n'appartient pas au genre *Vibrio*, qui comprend les infusoires moteurs de la fermentation putride. Deux raisons s'y opposent : la première, c'est que les produits de la fermen-

(1) Rochas, *Topographie de la Nouvelle-Calédonie* (*Thèses de la Faculté de médecine de Paris*, 1861).

tation putride, qui affectent si péniblement l'odorat, ne déterminent pas des maladies à quinquina; la seconde, c'est que les effluves des marais ne se révèlent par leurs effets que lorsque les boues des marais reçoivent l'accès de l'air. Les vibrions moteurs de la fermentation putride (*anaérobies*, Pasteur) ne vivent que dans un milieu privé d'oxygène. Les infusoires microscopiques moteurs de la fermentation des marais ne paraissent vivre que lorsqu'ils ont l'accès de l'air (*aérobies*).

Tous les faits d'observation confirment cette manière de voir. Les fièvres intermittentes apparaissent surtout en automne, quand les marais s'assèchent et que les débris des végétaux morts y abondent. Quand un canal, un marais, sont *absolument couverts d'eau*, *tout danger disparaît*. 4° Voici deux lois ayant trait à l'influence de la *température* que je dois d'abord énoncer : A. Les fièvres intermittentes ne se montrent pas dans les localités où la température moyenne oscille entre 0 et + 5° en hiver, et ne dépasse pas + 10° en été. B. Toutes choses égales, plus la température ambiante d'une localité est élevée, plus l'influence des marais est à redouter. Voici des faits cliniques sur lesquels cette loi s'appuie.

A Cayenne, un Européen court les chances les plus grandes d'être enlevé en moins de cinq ans par une fièvre pernicieuse.

Au Gabon, au Sénégal, les fièvres intermittentes pernicieuses se montrent encore fréquemment; elles sont heureusement plus rares en Algérie, mais les fièvres intermittentes rebelles au quinquina y sont assez communes. En Europe, l'observation nous montre que leur intensité diminue progressivement avec l'abaissement de la température. Insistons sur deux exceptions plus apparentes que réelles. L'été est plus chaud que l'automne, et cependant on y observe beaucoup moins de fièvres intermittentes. Le dessèchement des bords des marais qui a commencé en été se continue en automne, et les débris de végétaux morts abondent dans cette dernière saison. Si au coucher du soleil le danger est plus grand que lorsqu'on subit ses ardeurs, c'est que les effluves retombent vers le soir avec la vapeur d'eau qui est condensée.

5° L'influence nocive du *mélange des eaux douces et des eaux salées* est établie sur une foule d'observations concordantes. Je reproduis dans l'Appendice une note empruntée à ma *Chimie* où l'on trouve la démonstration de ce fait. Concluons en disant : Ce sont bien là tous les caractères des fermentations qui se produisent sous l'influence de *microbes*. Quels sont-ils? L'observation ne nous a point encore éclairé définitivement à cet égard.

Quels peuvent être les êtres ou matières organiques entraînés par la vapeur d'eau, qui constituent les effluves? Il me paraît que le poison des marais n'est pas un ferment du premier ordre, malgré les faits intéressants rapportés par plusieurs observateurs sur l'influence des *palmella*.

Les maladies à quinquina ne sont pas contagieuses, elles sont sujettes à récidive, elles s'éloignent par ces caractères importants des maladies déterminées par l'invasion de microbes. Les *Palmella* agiraient donc comme des poisons, mais alors leur puissance toxique serait singulièrement redoutable, puisque des traces impondérables transmises par l'air suffiraient pour faire naître des pyrexies intermittentes (1). Tout nous conduit à admettre que le ou les poisons des marais sont des ferments du second ordre, sécrétés par les microbes moteurs de la fermentation des matières végétales ou qui trouvent leurs conditions d'existence dans les produits de ces fermentations.

On est conduit par un grand nombre d'observations, sur lesquelles je n'ai pas à revenir, à admettre que les effluves des marais jouent un rôle important dans la genèse des foyers primitifs du choléra contagieux, de la fièvre jaune et peut-être de la peste. On s'explique difficilement pourquoi, sous l'influence de conditions qui paraissent en apparence identiques, on voit naître, la misère et l'encombrement aidant, des maladies si différentes. Tout s'interpréterait avec facilité si l'observation venait à nous démontrer que ce sont des poisons produits par des espèces voisines, mais spécifiquement différentes. Une de ces espèces vit au delta du Gange, et son poison donne le choléra ; une autre à l'embouchure des grands fleuves de l'Amérique du Sud, elle devient le moteur des foyers primitifs de la fièvre jaune. Mais, hâtons-nous de le dire, ces vues théoriques ont besoin, pour être admises, de la sanction de l'observation et de l'expérience.

On peut croire avec vraisemblance que les ferments moteurs de la fermentation maremmatique sont des granulations moléculaires, des granules oscillants, de très minimes dimensions. Appartiennent-ils à des espèces du genre *Volvox*, qui sont d'une merveilleuse ténuité et qui vivent dans les marais, ou à des espèces variées de *Diatomées*, qui habitent les

(1) Des Algues du genre du *Palmella* seraient, selon Salisbury, la cause des maladies des marais. Voici les expériences qu'il rapporte : Il a rempli six caisses d'étain de terre d'une prairie marécageuse décidément maremmatique et couverte de Palmella. Ces caisses furent portées dans un village sablonneux à 100 mètres d'élévation, où jamais ne règne la fièvre intermittente. Ces boîtes furent placées sur le rebord d'une croisée du second étage, ouvrant sur la chambre à coucher de deux jeunes gens ; les fenêtres demeurèrent ouvertes. Une lame de verre, suspendue le quatrième jour au-dessus de ces boîtes, on la retrouva au matin couverte de spores de Palmella, et de nombreuses cellules appartenant à cette même plante se fixèrent sur une plaque enduite de solution de chlorure calcique. Le douzième jour, un des jeunes gens, habitants de la chambre, eut un accès. Le quatorzième jour, le second fut pris à son tour. Le reste de la maison habitant le rez-de-chaussée n'éprouva rien. L'expérience fut répétée sur un jeune homme et deux enfants. Les deux enfants furent pris d'accès du dixième au treizième jour ; le jeune homme fut indemne. L'auteur croit avoir reconnu des organismes de *Palmella* dans les crachats, dans les urines des fébricitants. Ceci ébranle fort ma confiance dans l'étiologie palmellique ; car d'après cela les fièvres intermittentes rentreraient dans le groupe des contagieuses ; ce qui n'est pas.

eaux douces, les eaux salées et les eaux mixtes, et dont les espèces sont différentes pour chaque *habitat*? Ces êtres, d'une ténuité incroyable, ne peuvent être étudiés que par les microscopes les plus forts. Ce n'est que depuis l'invention des objectifs à immersion et par l'emploi de l'éclairage oblique qu'on a pu les apercevoir. Ce sont ces ferments du premier ordre, sécrétant des ferments du deuxième ordre, qui constituent le poison des marais. Voilà l'hypothèse la plus vraisemblable. Nous la fortifierons en disant, comme nous le verrons plus loin, que plusieurs microbes moteurs de maladies contagieuses sécrètent aussi des poisons d'une merveilleuse puissance.

Influence des effluves sur l'homme. — Rien n'est mieux caractérisé, sous le point de vue pathologique, comme aussi sous le point de vue thérapeutique, que l'action des effluves sur l'homme; les maladies à quinquina forment un groupe des plus naturels et des plus distincts dans le cadre nosologique. Sans doute, dans les cas douteux ou extrêmes, on rencontre des difficultés étiologiques, mais les faits généraux se présentent avec une netteté qui n'échappe plus à aucun observateur. Nous étudierons successivement les endémies, les épidémies et les épizooties paludéennes.

Endémies. — Nous distinguerons les endémies déterminées par les effluves des marais en endémies aiguës et en endémies chroniques. Les *fièvres intermittentes* de tous les types viennent au premier rang parmi les endémies aiguës déterminées par les effluves des marais (quotidiennes, tierces, quartes, bi-hebdomadaires); dans les contrées méridionales ces fièvres intermittentes apparaissent souvent sous forme de rémittentes continues. Dans des conditions spéciales ces fièvres intermittentes revêtent le caractère pernicieux, ou prennent le masque d'autres affections, nous les désignons alors sous le nom de *fièvres larvées*. La question d'*incubation*, qui a autant d'importance que de précision pour la plupart des maladies miasmatiques, est moins évidente pour les effluves des marais ; tantôt, comme dans plusieurs observations citées à propos des Marais Pontins, la fièvre a suivi de quelques heures l'inhalation des effluves, tantôt, au contraire, un temps beaucoup plus long s'est écoulé depuis l'absorption des effluves et la manifestation des premiers symptômes des affections intermittentes. On a cherché si l'on pouvait trouver une relation entre le type et la nature des effluves. L'observation nous montre, comme je l'ai dit déjà, que l'action des effluves est d'autant plus puissante que, toutes choses étant égales, la température moyenne du lieu est plus élevée. Ainsi, dans la plupart des localités du nord de la France, l'influence des marais ne se fait sentir qu'en donnant des fièvres intermittentes qui guérissent très promptement et sans aucun remède en changeant de lieu ou en restant sur les lieux, par des doses altérantes de sulfate de quinine. Dans la Touraine,

on ne guérit déjà plus les fièvres intermittentes que par le sulfate de quinine donné à une dose suffisante pour voir apparaître des bourdonnements d'oreille et les phénomènes du côté du système nerveux que Bretonneau a désignés sous le nom d'*ébriété quinique*.

Dans notre Afrique septentrionale, les effluves déterminent des fièvres intermittentes assez rebelles pour ne pas céder, dans des cas qui ne sont pas très rares, au sulfate de quinine administré avec hardiesse ; et c'est alors qu'on a quelquefois recours, avec avantage, à l'hydrothérapie ou à l'acide arsénieux. En France, les fièvres pernicieuses forment l'exception ; dans nos possessions du Sénégal, elles s'y montrent avec une fréquence telle que c'est presque la règle. L'influence croissante de la chaleur développe-t-elle des effluves plus nombreux que dans les pays du Nord? Cela est probable ; ces effluves, à quantité égale, modifient-ils plus profondément l'organisme? Si nous en revenons à la relation entre le type et l'effluve, admettons, avec M. Fleury, que l'*apyrexie est d'autant plus courte que l'intoxication est plus intense;* on voit, en effet, le type varier suivant la latitude, les saisons et les localités. Les fièvres tierces prédominént dans le Nord, les quotidiennes dans le Midi. A Paris, sur 118 fièvres, on compte 60 tierces, 46 quotidiennes et 12 quartes ; à Bône, sur 2,338 fièvres, M. Maillot a trouvé 1,598 quotidiennes, 730 tierces et 26 quartes. A mesure qu'on s'avance vers les tropiques, on voit apparaître les fièvres rémittentes et pseudo-continues. MM. Boudin, Maillot, Laveran, établissent que, en Afrique, les fièvres tierces et quartes se montrent en hiver, tandis que les quotidiennes, les rémittentes et les pseudo-continues apparaissent en été. Ces derniers types prédominent également dans les localités où les effluves paludéens acquièrent une très grande intensité : sur le littoral de l'Italie méridionale, dans les Marais Pontins, dans la Bresse, sur 375 fièvres, M. Nepple a compté 198 quotidiennes, 115 tierces et 59 quartes.

Plusieurs observateurs, parmi lesquels il faut compter Chervin, MM. Aubert Roche et Boudin, ont cherché à démontrer que plusieurs grandes maladies, dont nous parlerons plus tard, le choléra, la fièvre jaune, la peste d'Orient, la dysenterie épidémique, avaient une origine paludéenne. Il est bien vrai que le choléra asiatique a pris naissance dans le delta du Gange, la fièvre jaune dans le delta des grands fleuves de l'Amérique, où les effluves des marais se montrent avec une redoutable intensité, que la peste avait son foyer le plus fréquent en Égypte, où les débordements du Nil constituent des conditions paludéennes non équivoques ; l'observation démontre également que l'apparition de la dysenterie épidémique se lie souvent avec les manifestations paludéennes; mais il faut reconnaître aussi que, sous les rapports étiologique, pathologique et thérapeutique, le choléra, la fièvre jaune, la peste d'Orient, la dysenterie, diffèrent des maladies paludéennes. Andral citait dans son

cours une observation de Johnson, de 28 individus exposés à des effluves maremmatiques intenses, dont 16 furent pris de fièvres intermittentes, 4 de choléra, 4 de dysenterie et 4 de fièvre jaune; outre qu'il manque bien des détails à cette relation pour être acceptée comme exacte, on peut dire tout au plus, ce qui est conforme, au reste, à tous les faits d'observation, que les effluves des marais agissant avec intensité prédisposent au choléra, à la fièvre jaune, à la dysenterie; on peut ajouter encore que ces effluves peuvent contribuer, avec d'autres conditions hygiéniques sur lesquelles nous insisterons plus loin, à la formation des foyers primitifs du choléra, de la fièvre jaune et de la peste d'Orient. Les foyers étant formés, les maladies se transmettent, non plus avec l'intervention des effluves maremmatiques, mais par des miasmes spécifiques qui se reproduisent incessamment chez les malades atteints de ces affections. Il est encore un bon nombre de maladies auxquelles les effluves des marais prédisposent, dont ils favorisent le développement, en ébranlant l'économie, mais qu'ils ne déterminent pas primitivement. Je citerai spécialement la colique endémique nerveuse des pays chauds, le scorbut, les hémorrhagies, les engorgements viscéraux, les hydropisies, etc.

Les *endémies paludéennes chroniques* s'observent dans toutes les localités où les fièvres intermittentes règnent habituellement; on désigne les modifications qu'elles déterminent dans l'économie sous le nom de *cachexie des marais*. Son caractère le plus net consiste dans l'hypertrophie de la rate et du foie ; la peau est décolorée, il y a diminution dans le nombre des globules du sang, on observe souvent de la dyspnée, des palpitations et des hydropisies, coïncidant avec la diminution d'albumine. Dans ces contrées, possédant les principaux éléments de la richesse, eau, chaleur, sol profond, les effluves des marais stérilisent tous ces biens ; dans ces localités, comme on l'a dit avec raison : on ne vit pas, on meurt.

Accoutumance. — On ne s'acclimate point aux effluves des marais. Sur les localités empestées la récidive est la loi. Quand l'économie animale a été ébranlée par une forte atteinte, la maladie peut reparaître avec une étonnante ténacité. J'ai cité l'exemple d'un de nos vignerons qui, pris d'un violent accès de fièvres intermittentes dans les maremmes d'Italie, revint habiter un village exempt d'effluves de marais, et vit pendant toute sa vie se renouveler ses accès intermittents. Les questions qui ont trait à la non-accoutumance aux effluves et aux récidives qui s'étendent sur un si grand nombre d'années, ont reçu de nouvelles et éclatantes confirmations par le séjour de nos armées en Algérie (1).

(1) Consulter les travaux des médecins militaires ou de la marine, Maillot, Boudin, Laveran, F. Jacquot, Laure, soit dans leurs ouvrages spéciaux, soit dans le *Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires.*

Sexe. — Les femmes, moins livrées aux travaux agricoles que les hommes, sont aussi moins atteintes par les effluves.

Age. — L'influence des effluves des marais sur les hommes aux différents âges de la vie a été très nettement appréciée. Cette connaissance a surtout pris une importance considérable pour *le jeune âge.* Si les enfants allaités présentent une préservation relative, après le sevrage ils sont *frappés avec une telle puissance*, que cette question de la mortalité excessive des enfants dans les localités maremmatiques est devenue la plus importante dans la pensée des hommes soucieux de l'avenir, qui s'occupent de la colonisation de l'Algérie. L'influence défavorable, au point de vue de l'action des effluves, du travail des champs, de l'alimentation insuffisante, de la privation de vin, de l'habitation dans les rez-de-chaussée, a été établie par de trop nombreuses observations pour qu'il soit permis de la révoquer en doute. Il est bien démontré que ce sont les plus pauvres parmi les travailleurs des campagnes qui sont surtout exposés aux maladies des marais. Voilà pourquoi il est si désirable que le remède efficace, le sulfate de quinine, puisse leur être vendu au plus bas prix possible (1).

Épidémies paludéennes. — Outre les maux ordinaires du voisinage des marais, il peut apparaître dans certaines années de grandes épidémies, qui ne reconnaissent pas d'autres causes. Elles peuvent tenir à un développement plus considérable d'effluves, ou à leur propagation par les vents. Dans quelques conditions sur lesquelles j'ai déjà insisté, des maladies spécifiques peuvent se développer dans certaines localités maremmatiques (ex. : choléra dans le delta du Gange) et se propager par contagion. Il peut encore apparaître épidémiquement plusieurs autres maladies auxquelles les atteintes des effluves prédisposent (ex. : dysenterie, hépatite, typhus, colique endémique nerveuse, scorbut, etc.). Rien n'est plus funeste que d'établir un camp dans une localité maremmatique. Danniel-Sennert a donné une relation émouvante d'une épidémie de fièvre continue avec délire, pétéchies, qui détruisit une armée allemande dans des marais de la Hongrie. Frédérick Dickert observa, en 1691, une épidémie de fièvre pernicieuse, qui sévit en Hollande avec une grande intensité. Lanoix a donné également la relation d'une épidémie de fièvre pernicieuse, qui ravagea Pithiviers en 1802, après un débordement de l'Essonne. En 1812, tout un faubourg d'Avallon fut rudement éprouvé par suite du dessèchement d'un étang situé dans le voisinage de ce faubourg. Des exemples pareils sont aussi nombreux que concordants.

(1) C'est la pensée qui m'a inspiré en publiant avec M. Delondre la *Quinologie*, ouvrage dans lequel sont décrits, pour la première fois, les quinquinas de la Nouvelle-Grenade, qui aujourd'hui jouent un si grand rôle dans la fabrication du sulfate de quinine ; et c'est dans cet ouvrage que sont exposées les raisons qui militent en faveur de la culture régulière des bons quinquinas : *Cinchona Calysaya, C. succirubra, C. pitayansis.* (*Annuaire de thérapeutique*, 1866.)

Épizooties paludéennes. — On a rattaché à l'influence des effluves marémmatiques plusieurs épizooties qui ont à diverses époques atteint des animaux paissant dans les marais. J'ai, dans mes cours, depuis longtemps émis des doutes sur l'action des effluves des marais sur les animaux. Il me paraît aujourd'hui démontré que ces épizooties sont déterminées par d'autres causes : 1° d'abord par une alimentation insuffisante, d'herbes de marais ligneuses et aqueuses ; 2° par le froid continuel résultant d'un pacage humide ; 3° par des maladies contagieuses, se propageant facilement par la promiscuité de troupeaux (ex. : typhus du gros bétail, péripneumonie contagieuse, etc.). Les maladies charbonneuses sont communes chez les troupeaux vivant dans des prairies à marécages, et attaquent aussi les hommes dans ces contrées. On sait aujourd'hui que la cause de ces graves affections sont des bactéridies. Restait l'*hydroémie* du mouton ou cachexie aqueuse, caractérisée par la diminution des globules et de l'albumine du sang. On croyait si bien que cette maladie, si redoutable pour les moutons des localités marécageuses, était déterminée par les effluves des marais qu'on la confondait, pour ainsi dire, avec la cachexie paludéenne de l'homme. Gasparin avait cru communiquer la cachexie en frictionnant des moutons avec de la rosée des marais ! On sait aujourd'hui que l'hydroémie est déterminée par le parasitisme du *distome hépatique et lancéolé*. Zundel a donné à cette maladie parasitaire le nom de *distomatose* (Rapport de Boulley, *Société d'Agriculture*, rapports sur prix 1880). Il ne reste donc plus rien pour rattacher l'origine de maladies des animaux à l'action des effluves des marais. L'homme seul recevrait la fâcheuse influence de ce pernicieux agent; car il faut admettre avec une extrême réserve la réalité de ces fièvres intermittentes, pernicieuses, décrites par Dupuy, qui se seraient déclarées dans un troupeau de bœufs, après un unique repas dans un marais! Quoi qu'il en soit, il est établi que les races d'animaux de boucherie se dégradent dans les localités marémmatiques.

Influence des effluves des marais sur le mouvement de la population. — Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître la funeste influence des effluves des marais sur le mouvement de la population. A Cayenne et sur quelques parties du littoral du Sénégal, les adultes européens ne peuvent pas résister plus de 5 ans. Dans les localités palustres de l'Algérie, tous ou presque tous les enfants européens meurent. Boudin avait cru remarquer une préservation relative des enfants israélites, mais cette exception n'est qu'apparente, les israélites ne sont pas cultivateurs, mais financiers ou commerçants ; ils n'habitent que les villes qui sont presque toujours éloignées des foyers d'effluves. Fontaz nous a appris qu'après la fatale insurrection de juin 1848, 135 familles parisiennes allèrent s'établir dans une localité très fertile de l'Algérie, à Zurick, mais

localité où les effluves sévissaient; en 1858, il n'en restait plus que treize, et trois seulement au complet. Dans les localités de l'Italie où existent des marais mixtes (voy. Appendice), la vieillesse est inconnue. En France, la Bresse, la Brenne, la Sologne sont aussi rudement éprouvées par cet ennemi qui fait périr un très grand nombre d'enfants du sevrage à la puberté.

Pour la Sologne. — Si l'on compare, dit M. Marchand, les cantons limitrophes dans le département du Loiret ou celui de Loir-et-Cher, on voit, suivant que la proportion des étangs s'élève, la population varier dans un rapport plus grand que celui du simple au double, et la durée de la vie moyenne décroître d'un quart à un sixième. L'influence des exhalaisons méphitiques se montre là dans toute sa force.

Becquerel père assure qu'en Sologne le nombre d'habitants n'est, en moyenne, par kilomètre carré, que de 21, 15, tandis qu'en France il est trois fois plus considérable, et que ses relevés des conseils de révision nous apprennent que la moitié des jeunes gens atteints par la conscription sont impropres au service militaire. La même observation a été faite dans les arrondissements de Rochefort et de Marennes. Il est arrivé bien des fois que, dans quelques localités, de tous les hommes appelés il ne s'en trouvait pas un seul qui fût propre au service. Bien plus, on a vu des années où il ne restait pas un seul homme de la classe appelée, tous étaient morts avant l'âge du recrutement et pour la plupart dès leur enfance. Dans le département de l'Ain, les chefs-lieux des arrondissements situés dans les montagnes du Jura présentent un accroissement de population qui, pour une période de 10 ans, est, en moyenne, de 18 à 26; tandis que ceux des plaines marécageuses de la Bresse offrent une diminution qui, pour la même période, est allée jusqu'à 72. Les mêmes faits se reproduisent invariablement et dans des proportions semblables pour les parties différentes des départements du Gard, des Bouches-du-Rhône, de Loir-et-Cher, et généralement de tous ceux où le sol est couvert de marécages; malgré les immigrations qui comblent les vides faits par la mort, on voit les effluves des marais portant la mort sur leur passage, décimant les enfants et les hommes, dépeuplant les cités et réduisant dans une proportion effrayante la durée moyenne de la vie humaine.

L'existence d'une ville florissante est impossible dans une localité où règnent les effluves. Les villes de Brindes, Aquilée, Acerra, en Italie, se sont éteintes. En Bresse, la petite ville de Villars a été réduite à un petit groupe d'habitations. Vic, au lieu de 8 à 900 maisons qu'il avait dans le dix-huitième siècle, en compte tout au plus 30. Frontignan et d'autres villes des environs de Cette ne sont plus maintenant que des villages.

Partout où des travaux d'assainissement ont été exécutés, la durée moyenne de la vie s'est accrue considérablement. Je me contenterai de

citer un travail de M. Lefebvre sur l'*Influence de l'assainissement des Marais Gats sur la durée de la vie à Rochefort:*

De 1790 à	1799, 1 habitant sur	16,44
1800	1809,	19,30
1810	1819,	26,61
1820	1829,	26,36
1830	1839,	30,15
1840	1850,	37,08

Reconnaissons que la misère a diminué progressivement et a contribué à abaisser le chiffre de la mortalité prématurée.

Antagonisme des maladies des marais avec la phthisie pulmonaire et la fièvre typhoïde. — Well avait avancé, sans détails suffisants, que la phthisie pulmonaire était rare dans les localités où sévissait la fièvre intermittente. Boudin a donné (*Essai de géographie médicale*, p. 32, 1843) de grands développements à cette remarque. Voici en quels termes il résume les lois de cet antagonisme pathologique : 1° la phthisie pulmonaire, toutes choses égales d'ailleurs, est plus rare parmi les habitants des localités marécageuses; 2° les localités dans lesquelles se montre la phthisie sont remarquables par la rareté des fièvres intermittentes endémiques; 3° par suite de la suppression des marais ou de leur conversion en étangs, on a vu l'endémicité des fièvres intermittentes être remplacée par la phthisie pulmonaire dans certaines localités où cette maladie était inconnue précédemment.

Ces propositions soulevèrent de vives polémiques; plusieurs confrères de Boudin, appartenant à l'armée de terre, fournirent des arguments d'une grande importance pour les soutenir. Voici le résumé des faits les plus concluants :

Madras, sur	17,420 malades	14 décès phthisiques.
Indes,	4,073 fiévreux	11 phthisiques.
Bone,	6,245 malades	12 phthisiques (Moreau).
—	790 fiévreux	7 phthisiques (Laveran).
Algérie,	40,000 malades	62 phthisiques (C. Broussais).
Venise,	14,000 malades	8 phthisiques seulement.

La loi de l'antagonisme fut combattue par MM. Lévy, Genest, Forget, Gintrac; ce dernier établit par une bonne statistique que les communes de Médoc les plus atteintes par les fièvres intermittentes l'étaient aussi le plus par la phthisie.

Voici les conclusions auxquelles nous arriverons : la loi de Boudin n'est pas générale, mais elle paraît vraie avec des exceptions. Elle se vérifie surtout dans les *localités maremmatiques intenses.* Faut-il conclure de là qu'il faut conserver les marais pour éviter la phthisie? Ce serait une déplorable erreur. Voici l'explication qui me paraît la plus probable. Dans les localités maremmatiques intenses, les prédisposés à la phthisie sont moissonnés avant l'évolution des tubercules pulmonaires : les enfants par le carreau, les adultes par les fièvres pernicieuses.

Antagonisme des maladies intermittentes avec la fièvre typhoïde. — Selon Boudin, aux Antilles, à la Guyane, à la Martinique, les fièvres intermittentes sont communes, et les typhoïdes rares; à Alger, 4 typhoïdes seulement sur 163 intermittentes (Bonafont); à Constantinople, les paludéennes sont rares, les typhoïdes, au contraire, fréquentes; au Sénégal, pas de typhoïdes sur 952 malades. Le dessèchement du marais Moorfield, près Londres, au dix-septième siècle, aurait déterminé la substitution de la fièvre typhoïde et de la phthisie aux intermittentes décrites par Willis-Morton, Sydenham. Selon moi, il faut pour admettre l'antagonisme des maladies de marais et de la fièvre typohoïde, une réserve plus grande que pour la phthisie. En effet : 1° la fièvre typhoïde peut, dans ces localités, prendre quelques-uns des caractères de l'intermittente; si elle est légère, sa vraie nature peut échapper à l'observateur; 2° les prédisposés à la fièvre typhoïde sont enlevés par la fièvre pernicieuse.

Règles hygiéniques se rapportant aux marais. — Les règles hygiéniques qui ont trait directement ou indirectement à la production des effluves maremmatiques, sont du ressort de l'hygiène publique et de l'hygiène privée. Il est peu de questions plus importantes pour la France. Il s'y trouve encore plus de 400,000 hectares de marais et d'étangs. C'est d'un intérêt capital pour notre pays dans ses rapports avec ses colonies; mentionnons seulement la Cochinchine et nos grandes possessions africaines. C'est par la puissance de nos armes qu'a été faite la conquête de l'Algérie, c'est par l'hygiène que notre établissement y sera solide et définitif. Les progrès des races de nos régions tempérées dans les *contrées maremmatiques chaudes* sont impossibles à cause de l'énorme mortalité des enfants après le sevrage; toujours, si nous ne détruisons l'influence paludéenne, un climat chaud maremmatique, avec le temps, aura raison de nous. Pour éviter les tentatives malheureuses et les désastres, il faut choisir pour les premiers établissements les localités les meilleures, observer les habitudes des races qui se sont maintenues, les imiter en les perfectionnant, irradier de proche en proche à mesure que les travaux d'assainissement sont établis.

Hygiène privée. — Voici les règles principales se rapportant à l'hygiène des individus habitant des localités maremmatiques. Pour ce qui a trait à l'habitation, les règles qui se déduisent de l'expérience et des faits que nous avons précédemment exposés sont les suivantes : choisir, pour fixer sa demeure, les lieux les plus élevés; habiter de préférence dans les étages supérieurs; prendre l'habitude de faire exactement clore les fenêtres au coucher du soleil; éloigner autant que possible les vents qui peuvent apporter des effluves, par des abris naturels ou artificiels. Pour ce qui a trait aux vêtements, il convient de couvrir le corps de flanelle, ou, à son défaut, de lainages plus grossiers; les bains froids très courts

ou lotions suivis de vives frictions et d'onctions, sont utiles. Pour l'alimentation, il faut la régler d'après les besoins commandés par la température moyenne du lieu; ainsi, en France, elle devra autant que possible être réparatrice; le bon vin rouge devra y intervenir en juste mesure, avec les viandes fraîches.

Dans les contrées maremmatiques méridionales, le régime devra être sobre; l'eau-de-vie, les liqueurs alcooliques, et en particulier l'absinthe, devront être prohibées. Du bon vin rouge (Saint-Raphaël) en proportion très modérée, pourra être permis (1 petit verre à chaque repas); mais l'usage de l'*eau pure*, et surtout celle de *qualité incertaine, devra être absolument proscrit*. L'eau sera remplacée par l'emploi exclusif de la boisson stimulante du pays. En Algérie, c'est le café très léger; en Chine, c'est le thé. Les effets heureux de ces boissons tiennent à deux causes : la première, c'est qu'en faisant bouillir l'eau pour les préparer, on l'assainit en modifiant les matières organiques qu'elle contient; puis le café, le thé, aliments stimulants, agissent de la façon la plus heureuse sur le système nerveux pour combattre cet alanguissement général des fonctions qui est si ordinaire dans les contrées chaudes où règnent les effluves maremmatiques. Comme dernière règle d'hygiène privée, nous dirons : les personnes très impressionnables à l'action des effluves n'ont rien de mieux à faire que de changer de localité. L'administration journalière de 100 grammes de vin de quinium, pendant la saison des fièvres, peut être considérée comme étant d'une excellente prophylaxie.

Hygiène publique. — La règle la plus importante pour assainir une contrée où règnent les fièvres intermittentes, c'est d'établir une culture intensive sur un sol profondément perméable. Rien de mieux que la culture de la vigne. Quand elle ne peut être adoptée, il convient d'examiner une question préjudicielle. Pour obtenir des cultures profitables, il est indispensable de pouvoir disposer de grandes masses d'eau pour pratiquer des irrigations. Il convient de retenir les eaux dans les lieux élevés et d'y établir d'immenses réservoirs, comme cela a été pratiqué au Séton, dans le département de la Nièvre. Ces réservoirs ont une triple utilité : 1° prévenir les inondations; 2° régulariser le débit des cours d'eau; 3° pourvoir aux besoins des irrigations. Comment doivent être construits ces dépôts d'eaux pour éviter les dangers des effluves des marais. Nous avons vu qu'ils se produisaient lors de l'assèchement des bords. Tant qu'un espace est complètement submergé, il n'y a rien à redouter. Il convient donc : 1° de retenir les eaux par des digues bien construites et parfaitement surveillées et entretenues; 2° de ne pas laisser les eaux se répandre au loin, mais de les contenir par des *bords rigoureusement limités* par des talus à pic, couverts de rangées d'arbres fruitiers (cerisiers, poiriers, etc.), qui ne se plaisent que sur un sol perméable à l'air, et dans les contrées chaudes par des *Eucalyptus* ou des *Mela-*

euca. Grâce à cette limitation rigoureuse des pièces d'eaux, elles ne présentent plus aucun danger au point de vue des effluves, pas plus que les canaux rigoureusement maintenus dans leurs lits.

Nous arrivons à la grande question du *dessèchement* et de la mise en culture des localités marécageuses. On y arrive par plusieurs moyens qui doivent varier suivant les conditions locales : 1° on détourne les affluents en les dirigeant dans un cours d'eau convenable; 2° par le procédé des atterrissements, méthode longue et souvent dangereuse, parce qu'elle comporte, pendant que l'opération s'exécute, de nombreuses périodes de dessèchements qui si souvent amènent à leur suite des fièvres intermittentes. Il convient d'ensemencer les boues avec des graines produisant des végétaux annuels utiles de grandes dimensions, les ricins, les *Helyanthus*, les *Polygonum*, et sur les bords plus asséchés, des *Eucalyptus*, si le climat le permet.

On arrive à mettre en culture des lacs, de grands espaces marécageux, en évacuant les eaux. Souvent, pour atteindre ce but utile, de très coûteux travaux sont nécessaires. Parmi les grandes entreprises réalisées dans ce siècle, aucune ne doit être placée avant le dessèchement du lac Fucino. J'extrais du rapport de M. Tresca à la Société d'agriculture de France en 1880, des détails des plus intéresssuts sur cette grande opération : « Le dessèchement du lac Fucino, attendu depuis plus de quinze siècles, réalisé une première fois sous l'empereur Claude, au moyen de travaux gigantesques, mais insuffisants, et qui ne tardèrent pas à être obstrués, est généralement considéré comme un des ouvrages les plus importants du génie moderne, et la notoriété publique exigeait qu'il fût honoré de la plus haute récompence à notre exposition universelle de 1878. Le prince Torlonia, dont la persévérance a permis de vaincre tous les obstacles et qui y a consacré plus de 40 millions de sa seule fortune personnelle, a été secondé et même un peu dirigé dans tous les travaux d'exécution par trois de nos compatriotes, MM. de Montricher, Bermont et Brisse; deux d'entre eux ont succombé sur la terre étrangère, en menant à bien cette utile entreprise devenue, grâce à eux, presque française par la part prépondérante qu'ils ont prise à sa réalisation, à laquelle il importe que leurs noms restent publiquement attachés.

» Le programme, auquel on s'est efforcé de satisfaire, mérite, par sa précision, de servir de règle à suivre dans toutes les opérations analogues que l'on voudrait tenter à l'avenir sur une moins vaste échelle. — *A*. Être toujours maître de toutes les eaux qui peuvent affluer en tout temps dans le bassin desséché. — *B*. Pouvoir à volonté les émettre directement et immédiatement dans un canal collecteur, ou les retenir dans un bassin calculé de manière à ne débiter que ce qui correspond à un écoulement facile, ou même permettre un arrêt complet pour toutes

réparations nécessaires. — *C*. Recueillir les eaux que produisent les différentes sources, de manière à créer une force motrice qu'il soit facile de maintenir constamment entre certaines limites. — *D*. Enfin, se donner la facilité d'irriguer la propriété sur les points et dans les limites que l'on jugerait convenables. Les conditions de formation des terres dont se compose le fond du bassin du lac Fucino les rendent susceptibles des cultures les plus variées ; les lois physiques en vertu desquelles s'opèrent les dépôts sédimentaires dans un réservoir aussi vaste que l'était celui-là, ne permettent pas évidemment que, dans toute l'étendue du bassin, la qualité du fond soit identiquement la même, et que la puissance de la couche végétale soit partout égale ; elle est assez grande dans les parties centrales pour qu'à plusieurs mètres de profondeur on n'ait point encore rencontré le sous-sol ; mais si cette épaisseur est moindre dans certaines parties des zones supérieures du bassin, on n'en a cependant rencontré aucune qui ne pùt être employée à une culture très fructueuse. Ces terrains représentent aujourd'hui une exploitation agricole toute particulière, en ce que, comme les nouvelles villes américaines, ils sont découpés en bandes rectangulaires par des chemins et des fossés tous parallèles ou perpendiculaires, écartés l'un de l'autre de 500 mètres, d'un accès facile. Est-ce à dire cependant qu'une telle opération ait pu être conçue dans une pensée de lucre ou de bénéfices exagérés? Loin de là, le problème était de ceux que l'on ne pouvait aborder qu'avec l'esprit de sacrifice, excité par l'amour du bien public et du patriotisme éclairé. Les terres conquises reviennent aujourd'hui à plus de 3000 francs l'hectare ; ce chiffre est très supérieur à la valeur actuelle de la terre, mais un grand service a été cependant rendu. Ce n'est pas l'amour du gain qui seul peut faire accomplir de telles œuvres ; il faut que le courage, qui donne la force de les entreprendre et de les terminer heureusement, soit inspiré par des sentiments d'un ordre infiniment plus élevé : « L'or, comme le marbre, dit l'ouvrage original dans lequel nous avons » puisé nos principaux renseignements, ne produisent des merveilles » qu'à la condition que celui qui les met en œuvre ait en lui-même le » génie de ces merveilles. »

» L'abondance succédant à la misère, le travail sur place à l'émigration, la santé à la malaria, tels sont les résultats humanitaires réalisés au lac Fucino. Au point de vue agricole, les terrains riverains, autrefois sujets à des submersions qui se prolongeaient quelquefois pendant un grand nombre d'années, ont quadruplé de valeur, tout en restant notablement au-dessous du véritable prix de revient. Toutefois, les heureuses dispositions prises pour l'avenir feront sans doute disparaître les différences, et un moment viendra où tous les travaux exécutés en vue du progrès général viendront récupérer, et au delà, pour les possesseurs futurs du sol, les dépenses de vingt-deux années de sacrifices et de

dévouement. On jugera d'ailleurs de l'importance de l'opération par quelques indications sur la vidange seule du lac, par le tunnel qui a été calculé pour un débit maximum de 50 mètres cubes par seconde. Le premier écoulement commença le 9 août 1862, et dura jusqu'au 30 septembre 1863. Il se continua ainsi pendant quatre cent cinq jours seulement, avec douze jours d'arrêt, et donna lieu à un débit total de 560 845 500 mètres cubes; le niveau du lac baissa de $4^{m},247$, laissant une première laisse desséchée d'environ 500 mètres de largeur. Le second écoulement dura sept cent soixante-quatre jours, compris un débit de 633 869 035 mètres cubes, et détermina un abaissement de $7^{m},72$. Enfin, l'épuisement complet du lac s'effectua par intermittences, qui se prolongèrent jusqu'en juin 1875. Un grand nombre de maisons de colons, accompagnées chacune d'un domaine de 25 hectares, se construisent à 500 mètres les unes des autres, et l'on peut dire aujourd'hui que, quoique ces maisons ne soient pas encore toutes achevées (leur nombre doit s'élever jusqu'à quatre cents), la période de dessèchement étant complètement terminée, les 14 000 hectares, qui ont été définitivement conquis sur le lac, et qui forment la propriété du prince Torlonia, sont à tout jamais livrés à l'exploitation agricole. »

Ce n'est pas le tout que d'exécuter de grands travaux de dessèchement et d'assainissement, *il faut les entretenir en bon état avec une constante sollicitude.* Quelques exemples suffiront pour démontrer l'importance de cette règle. Les parties les plus saines, les plus belles de l'Asie Mineure sont devenues inhospitalières par suite de l'abandon, pendant des siècles, des travaux d'assainissement. Les Marais Pontins furent desséchés et salubres. L'abandon de l'entretien des travaux les rendit plus malsains que dans l'origine. La Sologne fut jadis saine, cultivée et fertile; par suite de négligences séculaires, elle tomba dans l'état où nous l'avons vu, et dont elle tend heureusement à sortir par des travaux d'assainissement aussi bien conçus qu'énergiquement exécutés. L'illustre Fourier, préfet de l'Isère, assainit les marais de Bourgoing; les fièvres reparurent plus intenses dans ces localités par suite de l'interruption dans l'entretien des travaux. Les Chinois sont toute l'année *continuellement occupés à diriger convenablement leurs canaux*, au double point de vue du judicieux emploi de l'eau et de la salubrité du pays. Il faudrait les imiter, en fortifiant chez nous le corps des agents voyers et en leur donnant la mission d'ingénieurs agricoles et des cours d'eau. Répétons-le, *les soins que réclame la bonne tenue des égouts, des canaux d'assainissement, doivent être de tous les jours.* Sans cette condition, ils sont en général plus nuisibles qu'utiles.

Voici le résumé des conditions hygiéniques qu'on doit surveiller au point de vue de la santé des travailleurs employés aux travaux d'assainissement des marais, de défrichement, etc. : 1° choisir des ouvriers

valides ; 2° leur imposer un travail, pour la durée, modéré, de huit heures au plus chaque jour ; 3° leur faire quitter les lieux à assainir au coucher du soleil ; 4° surveiller leur alimentation : chaque jour 1/2 à 1 litre de bon vin rouge ; 5° les faire coucher loin du lieu où se produisent les effluves ; réaliser cette condition en posant des rails partant d'un centre salubre et se rendant sur la localité à assainir. C'est en marchant ainsi lentement, avec prudence que la réussite est certaine. Il faudra un siècle pour faire ainsi pour l'humanité la conquête de l'Afrique. En voulant aller trop vite, on sera contraint de toujours recommencer.

Reconnaissons que, depuis trente ans, de grandes choses ont été réalisées chez nous : l'insalubrité a été chassée de plusieurs parties de la Sologne, de la Brenne et d'autres contrées de la France ; un grand nombre de localités de notre Algérie, inhabitables il y a quinze années à peine, sont devenues relativement salubres, grâce à des travaux énergiquement poursuivis et aux efforts d'une agriculture progressive. Il nous reste à choisir quelques exemples parmi les exploitations diverses dans lesquelles se produisent les effluves des marais à propos desquelles des progrès ont été réalisés récemment. Les causes des dangers *des étangs* (1) mal tenus et de ceux à *culture alternative* sont aujourd'hui beaucoup plus appréciées. Le gouvernement a tendu une main ferme et secourable aux populations laborieuses qui souffraient de ce voisinage ; beaucoup d'étangs à culture alternative ont été transformés en fécondes prairies, et tous y ont gagné. Les étangs dans lesquels on *élève les sangsues*, et qui présentaient de si graves conditions d'insalubrité, ont été examinés avec le plus grand soin par les conseils d'hygiène, et les dangers ont été éloignés (2). L'*influence des défrichements* d'après l'état du sol et du climat, a été beaucoup mieux comprise.

Notre expédition en Chine nous a permis de mieux apprécier les procédés mis en usage par les cultivateurs chinois pour éloigner les causes de dangers qui accompagnent *la culture du riz* (3).

(1) Puvis, *Des causes et des effets de l'insalubrité des étangs*, Bourg, 1851, in-8°. — Gaudon, *De la Brenne et de ses étangs*, E. Blanc, 1861, in-8. — J. Rollet, *Étangs des Dombes, leur influence sur la population* (*Gaz. méd. de Lyon*, février 1862). — Siraud, *Mémoire sur les étangs*, Paris, 1860. — Reinhard, *Influence des contrées paludéennes sur la durée de la vie* (*Annales d'hygiène*, juillet 1862).

(2) *Rapports sur l'élève et la multiplication des sangsues*, par M. Clémenceau (*Travaux des conseils d'hygiène et de salubrité du département de la Gironde*, Bordeaux, 1851, 1853, 1857). — *Études hygiéniques sur l'élève des sangsues dans le département de la Gironde*, par Ch. Levieux, Bordeaux, 1853. — *Mémoire du conseil agricole central des éleveurs de sangsues de la Gironde*, Bordeaux, 1853. — *Guide pratique des sangsues*, par Louis Voyson, 2e édit., Bordeaux, 1855. — *Rapports des travaux du conseil d'hygiène des départements de la Meurthe et de la Nièvre*. — *Mémoire sur l'hirudiniculture ou l'élève des sangsues, considérée sous le rapport commercial, industriel, agricole, humanitaire et hygiénique*, par A. P. Laurens, Paris, 1854.

(3) Sorgoni, *Influence de la culture du riz sur la fréquence des fièvres intermittentes*

Ces procédés consistent surtout en une direction intelligente des eaux d'irrigation, dans la suspension des travaux pendant la période dangereuse de l'assèchement, dans une continuelle vigilance, pour maintenir la perméabilité des terrains cultivés, et dans l'usage exclusif, comme boisson, de l'infusion de thé.

Défrichements. — Les premiers travaux de défrichement sont souvent des plus fâcheux, mais si l'on peut établir à leur suite des cultures permanentes sur un sol convenablement défoncé et drainé, de grands progrès se réalisent; si, au contraire, on défriche sans culture, on voit les sources se tarir et les inondations des fleuves augmenter de fréquence. Des maladies des marais apparaissent lors de presque toutes les opérations de défrichement effectuées sur une échelle suffisante. Cette pernicieuse influence s'est manifestée partout dans notre Europe, en Afrique, en Afrique, Bégin nous a donné la relation sanitaire du défrichement de Saïda. Sur 150 soldats employés à ces travaux, il en succomba 50 en 6 mois. Les soldats du 156e de ligne employés, à Rio Sutado, aux travaux de défrichement, furent presque tous atteints, quoique renouvelés tous les 6 jours. Bégin montre bien l'heureuse influence du temps. En 1846, 50 furent atteints sur 150, et, en 1848, 2 seulement sur 18. Les dangers augmentent avec l'élévation de la température ambiante avec terrain couvert abandonné sans culture depuis plusieurs années; par-dessus tout, un défrichement sur un terrain sub-apennin. On doit régler l'hygiène des travailleurs employés aux défrichements sur ce que nous avons dit.

Rizières. — La culture du riz exige l'inondation et l'assèchement du sol dans un climat chaud; d'où, développement des effluves. Dans la France, au delta du Rhône, dans le Piémont, le Milanais et la Caroline, les populations employées aux rizières sont, dit-on, décimées avant l'âge de quarante ans. Pendant le siècle dernier, Charles-Emmanuel, roi de Sardaigne, avait résolu d'anéantir la culture du riz dans ses États.

Marais salants. — De notre temps, l'histoire hygiénique des marais salants a été tracée avec une grande intelligence du sujet; des mesures efficaces ont été prises pour écarter, autant qu'il est en nous, les dangers de cette importante industrie (1).

(*Gazette médicale*, 1843-1849). — Boileau de Castelnau, *De l'Insalubrité des rizières* (*Annales d'hygiène*, 1850). — Soulé, *Rapport sur les rizières de la Teste* (*Conseil d'hygiène de la Gironde*, 1851). — Levieux, *Rizières de la Teste* (*Conseil d'hygiène de la Gironde*, 1855). — *Culture du riz en Chine* (*Mémoire de la Société d'agriculture de France*, 1852).

(1) Consulter les beaux travaux de M. Balard sur les marais salants du midi de la France. — Mélier, *Rapport sur les marais salants* (*Mémoire de l'Académie de médecine*, Paris, 1848). — Ad. Wurtz. *Excellent Rapport au comité consultatif d'hygiene sur les marais salants.*

Plus de cent mille sauniers vivent du travail des marais salants. Les villes, et surtout les villages qui les avoisinent, ont beaucoup à souffrir de leur mauvaise tenue. Voici les documents les plus importants qui ont trait à cette industrie. Bernard de Palissy fit des plancs (*pourtraictures*) des marais pour les sauniers. André Mage publia, en 1601, un poème sur l'art du saunier. Beaupieds Dumenil fit paraître, en 1675, un très bon mémoire sur les marais salants d'Aunis et de Saintonge. A. Haller donna la description des marais du gouvernement d'Aigle. Balard publia (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XIX, p. 107), le résumé d'un excellent travail sur les *marais salants du Midi*. Dans ces établissements, l'eau de mer parcourt une série de compartiments dans lesquels elle se concentre, par la chaleur du soleil, au point de déposer le sel qu'elle contient. Les premières pièces se nomment *chauffoirs*; elles occupent le tiers de l'espace, puis viennent les aiguilles ou rigoles, puis, enfin, des réservoirs (tables) plus étendus, moins profonds; ce sont de véritables vases de cristallisation.

Balard a introduit dans l'exploitation des marais salants du Midi des perfectionnements considérables. Il apprit, par des moyens très simples, à extraire des eaux mères les sels de magnésie et de potasse qu'elles contiennent, et, par un ensemble de soins bien entendus, à faire disparaître les causes d'insalubrité, précisément par l'utilisation de ces eaux mères qui, précédemment, étaient perdues, et en se mêlant aux eaux douces, produisaient des marais mixtes des plus dangereux. L'eau de mer concentrée dans les marais salants prend souvent une couleur rouge par suite de la prodigieuse multiplication du *Monas Dunalii*. Ces eaux répandent une odeur de violette.

Nos marais salants de l'Ouest offrent des difficultés d'exploitation beaucoup plus grandes, à cause d'un climat moins chaud et de la fréquence des pluies. Dans les années 1878-1879, cette industrie a eu beaucoup à souffrir de la continuité des pluies d'été. Elle est divisée en une foule de petits sauniers locataires ou propriétaires, ce qui rend la bonne tenue de ces usines à sel très difficile à obtenir. Les marais salants de l'Ouest, en France, sont ainsi divisés : 1° *Pièces de préparation*. On donne le nom de *Jars* a de grands réservoirs où l'on conserve de l'eau et du poisson. On nomme *couches*, deux compartiments peu profonds. 2° *Pièces de fabrication*. On désigne sous le nom de *Mort* un canal de ceinture constitué par une ligne étroite dans laquelle l'eau circule très lentement, sous celui de *tables* des canaux de circulation plus larges. On appelle *Muan* un grand compartiment d'évaporation de 8 à 10 centimètres de profondeur. Les *aires* ou *œillets* sont de véritables cristallisoirs; il y en a vingt environ par marais salant; ils sont séparés par d'étroites levées de terre. Il existe habituellement une, deux ou trois rangées d'aires. On voit qu'on s'efforce d'obtenir un écoulement d'eau très lent, et une sur-

face aussi étendue que possible pour favoriser l'évaporation. On comprend, d'après cela, combien sont grandes les difficultés pour obtenir une tenue parfaite de ces marais. Voici les règles d'hygiène se rapportent à ces établissements :

I. Un marais salant bien établi et bien entretenu n'est pas en soi insalubre. — II. Dans beaucoup de cas, l'établissement d'un marais salant peut être un moyen d'assainissement. — III. Mal établis, mal entretenus et surtout abandonnés sans travaux suffisants, les marais salants sont une des plus grandes causes d'insalubrité. — IV. Un marais salant doit être un établissement rangé dans la première classe. — V. Une inspection régulière des marais salants est chose indispensable.

Je ne saurais trop répéter, en terminant ce long article sur les marais, que les effluves qui s'en exhalent et la misère sont les deux causes de mort prématurée de beaucoup les plus meurtrières ; que l'une ou l'autre frappe surtout l'homme au début de la vie. Ce sont les deux ennemis qu'il faut combattre avec le plus de persévérance et qui, avec la science et le temps, doivent être vaincus.

MUCÉDINÉES ET ALGUES MICROSCOPIQUES PARASITES DANS LEURS RAPPORTS AVEC L'HYGIÈNE. — C'est seulement depuis la dernière moitié du dix-neuvième siècle que l'on commence à comprendre toute l'importance de ces productions microscopiques, de ces mucédinées parasites, qui, s'attaquant directement ou indirectement à l'homme, le menacent, soit en annihilant, pour ainsi dire, des productions les plus utiles à son alimentation, soit en déterminant des maladies dont la gravité et la fréquence ne sont pas encore généralement appréciées. Ces petits êtres néfastes intéressent donc l'hygiéniste à un double point de vue.

Ce que je vais exposer est la reproduction d'un mémoire publié dans le supplément de mon *Annuaire* de 1861. J'ai également profité des leçons sur la cryptogamie médicale de M. Micé (*Journal de médecine de Bordeaux* pour 1869) et de plusieurs travaux contemporains que je mentionne. Tout le monde, aujourd'hui, est d'accord lorsqu'on parle de la maladie des pommes de terre, de la maladie de la vigne, de la muscardine des vers à soie, etc., d'attribuer un rôle important aux mucédinées parasites. Je pourrais appliquer le même raisonnement aux teignes, au muguet. Les questions deviennent plus obscures et plus difficiles, lorsqu'on veut rattacher à l'existence de certaines mucédinées l'origine de plusieurs endémies ou épidémies qui ont ravagé ou qui ravagent encore certaines parties du globe ; la suite de ces études montrera, j'en ai l'espérance, que la pellagre, cette terrible endémie des Asturies, de la Lombardie, de nos landes ; que l'acrodynie, cette épidémie si remarquable, qui affligea Paris en 1828, 1829 ; que la raphanie, qui se montra, à plusieurs reprises, en Suède et en différentes contrées

de l'Allemagne, présentent des analogies d'origine avec les maladies des végétaux que nous avons énumérées en premier lieu, que les médecins de ces époques ne pouvaient soupçonner. Nous montrerons encore la constante présence de mucédinées spéciales dans ces viandes conservées par salaison ou boucanage (poissons, saucisses, boudins), qui ont déterminé si fréquemment de redoutables accidents chez les personnes qui ont fait de ces aliments un usage considérable ou exclusif. On voit combien le développement, la propagation de ces êtres inférieurs, dont le microscope seul nous révèle l'existence, intéressent la santé de l'homme. Pour nous résumer, nous dirons : ces végétaux microscopiques nous nuisent : 1° parce qu'ils attaquent et détruisent nos productions les plus utiles (pommes de terre, raisin, vers à soie); 2° parce que s'implantant sur l'homme, ils accompagnent ou déterminent des maladies spéciales (muguet, teigne) ; 3° parce que, mêlés à notre alimentation de chaque jour, ils peuvent causer des maladies chroniques des plus redoutables (pellagre, acrodynie).

MUCÉDINÉES PARASITES QUI SE DÉVELOPPENT SUR L'HOMME. — Les principaux champignons épiphytes sont : le champignon de la teigne faveuse, celui de la teigne tonsurante, celui de la teigne mentagre, de la plique polonaise, l'oïdium du muguet, et plusieurs autres moins importants, qui sont décrits dans la monographie de M. Ch. Robin (2e édition).

Muguet. — L'affection connue sous le nom de *Muguet*, qui est si redoutable pour les enfants réunis en grand nombre dans les hospices, pendant les premiers mois ou plutôt la troisième et la quatrième semaine de leur existence, se rattache à l'histoire des mucédinées parasites qui nuisent à l'homme.

Dans l'historique du muguet on doit distinguer deux phases différentes. La première, qui comprend les descriptions nettes de la maladie, est représentée par les mémoires consignés dans l'histoire de la Société royale de médecine pour 1787 et 1788. La deuxième a pour point de départ les travaux des micrographes modernes.

Le muguet est-il une maladie nouvelle qui n'apparut, selon Sampoust, que dans la première moitié du dix-huitième siècle ; était-elle, au contraire, connue de toute antiquité et spécialement décrite par Hippocrate ? Je serais plus porté à admettre l'ancienneté du muguet, tout en convenant que cette maladie a pris un développement extraordinaire par le fait de la réunion d'un grand nombre d'enfants trouvés nouveau-nés dans les hospices, depuis les chaleureuses inspirations de charité de saint Vin-

(1) *Oidium* Link. Fila simpiicia vel ramosa, minutissima, pellucida in floccis aggregata, leviter intertexta, corticulata. Sporidia ex articulis secedentibus orta simplicia, pellucida. *O. albicans* Ch. R. Fila in cespitibus laxis, primo villosis humidis albis, dein sordide.

cent de Paul. C'est Berg (de Stockholm), puis Gruby qui décrivirent, en 1842, une mucédinée spéciale (1) dans l'enduit blanchâtre et pultacé du muguet ; depuis cette époque, un grand nombre de micrographes, parmi lesquels il faut citer en première ligne M. Ch. Robin, ont vérifié et étendu ces études.

Plusieurs pathologistes distingués, parmi lesquels je citerai Monneret, Trousseau, Seux, Barrier, Mignot, croient que le parasite ne joue qu'un rôle secondaire et non nécessaire, que la maladie consiste en une inflammation spécifique ; mais la constance de la présence du parasite dans le cas de muguet confluent, les exemples bien nets de propagation du parasite dans la bouche de l'enfant au mamelon de la nourrice (*Archives générales de médecine*, 1850, mémoire de M. Empis), montrent qu'il y a une liaison intime entre l'existence du muguet et celle du parasite. Sans contredit, il est des cas où le muguet se développe d'emblée chez des nourrissons ayant toutes les apparences de la santé, mais dans la grande majorité, l'apparition de l'*Oidium albicans* est précédée d'une viciation profonde dans la nutrition qui se traduit par des signes évidents. Valleix a fait la remarque importante qu'un érythème spécial se déclarait presque toujours aux fesses et à la partie postérieure des cuisses chez les enfants menacés de muguet, puis, la diarrhée survient, un mouvement fébrile plus ou moins intense se déclare, et ce n'est que consécutivement à ces accidents que surviennent les altérations buccales apparentes et les plaques caractéristiques. Un état d'acidité bien manifeste des liquides contenus dans la cave buccale, voilà une altération primordiale constante dans le muguet ; les faits publiés par Gubler, les observations de Natalis Guillot, les miennes, ne laissent aucun doute à cet égard. C'est la condition d'évolution de la mucédinée parasite conforme, au reste, à tout ce que nous connaissons sur le développement des moisissures. Il est une question que l'observation n'a point encore élucidée : si on applique dans la bouche d'un enfant sain des spores de l'*Oidium albicans*, leur présence suffira-t-elle pour déterminer l'acidité de la salive buccale, comme il semble résulter de quelques expériences de Berg ; ou plutôt la mucédinée ne peut-elle se développer ou se propager que consécutivement à l'altération du liquide buccal ? Bien des causes dont il nous importe d'apprécier les principales, peuvent contribuer à changer l'état de neutralité ou d'alcalinité de la bouche de l'enfant, nous plaçons en première ligne le défaut de production de salive

fulvis, vel fuscis ; intus leviter granulosa ; lat. 0mm,004, long. 0mm,50. Sporidia plerumque rotunda, aut vix ovalia, ex articulis secedentibus ; haud raro ovalia orta. Hab. in membrana mucosa oris faucium et œsophagi puerorum lactentium, nec non adultorum cachecticorum in extremis vitæ.

Quinquaud, *Arch, physiol.*, t. II, p. 290, attribue l'algue du muguet au *Siringospora Robinii*.

par inertie des glandes salivaires, inertie qui s'accentue quand on fait boire l'enfant au lieu de lui donner le sein de la nourrice ; en seconde ligne, l'emploi d'un lait acide, soit par sa nature, soit par le fait de sa conservation; en troisième ligne enfin, le séjour dans la bouche du jeune enfant d'un lait même frais et de bonne qualité. Comme il importe beaucoup d'éloigner les conditions favorables au développement et à la propagation du parasite, nous avons dû insister sur les circonstances qui contribuent à déterminer l'acidité de la bouche chez certains nourrissons. Voici, au reste la marche que suit la maladie : la succion devient douloureuse, la déglutition devient difficile, lorsque la sécrétion acide et l'inflammation se sont propagées dans le pharynx.

On voit bientôt, après un, deux ou trois jours, apparaître sur les côtés du frein de la langue, sur les bords de cet organe, à la face interne des joues et des lèvres, ainsi que sur les gencives, une matière caséeuse disposée par points blancs comme des grains de semoule, qui peuvent se réunir par plaques et recouvrir même toute la muqueuse. Outre les diverses parties de la bouche et du pharynx, le muguet peut se propager à l'œsophage jusqu'au cardia ; quelquefois même, dans des cas graves, dans l'estomac, l'intestin grêle, et se montrer au pourtour de l'anus ; mais on n'en rencontre ni dans le larynx ni dans la trachée, parce que le mucus qui lubrifie ces organes n'est jamais acide. Quand le muguet a envahi la bouche des jeunes enfants, ils exercent alors un mâchonnement continuel, ils tirent fréquemment la langue hors de leur bouche ; les corps étrangers, même le mamelon, introduits dans la cavité buccale, semblent provoquer de vives douleurs ; on explique très bien cette douleur par la présence d'ulcérations ovalaires à bords taillés en pique et ayant pour siège le palais ou le frein de la langue. Quand le muguet est simple et discret chez des sujets bien portants allaités par une nourrice, le tout peut se borner à des symptômes locaux ; mais ce n'est pas là ce qui arrive ordinairement ; presque toujours le pouls s'accélère, la chaleur de la peau s'élève et la mort arrive, pour ainsi dire, avec certitude. Le muguet prend ces proportions formidables chez les malades qui sont sous le coup de la misère physiologique à forme aiguë ; d'abord, et en première ligne, chez les enfants, dans les premières semaines de leur vie, atteints de cette grave maladie, ou imminence morbide que Parrot a si bien décrite sous le nom d'*athrepsie*. J'ai observé plusieurs fois ce développement rapide du parasite chez les *glycosuriques exténués*. C'est dans ces cas que je l'ai vu s'étendre dans toutes les parties de l'appareil digestif, et se propager jusqu'à l'anus, ce qui est tout à fait exceptionnel.

Les accidents si redoutables du muguet grave sont-ils la suite nécessaire de l'altération des liquides et des solides, et la présence du parasite n'est-il qu'un épiphénomène sans importance? On serait conduit à cette

conclusion nécessaire si l'on admettait, avec Monneret, que les accidents du muguet peuvent apparaître sans que la présence de la mucédinée parasite soit nécessaire; mais cette présence est trop constante dans les cas graves pour ne pas faire rejeter cette opinion. On serait peut-être en droit de considérer le muguet sans son parasite comme une maladie aphtheuse distincte. Dans ma pensée, il ne faut pas accuser nécessairement le parasite du muguet de tous les désordres qui se succèdent dans la santé de l'enfant avec une si formidable intensité; mais, avant de l'innocenter, il est bon d'étudier, comme nous le ferons plus loin, les désordres si variés, si remarquables, qui se remarquent chez les êtres organisés vivants qui subissent l'influence de ces mucédinées. Il ne faut rien généraliser à cet égard; ces végétaux microscopiques présentent les mêmes différences, par rapport à leur action sur l'homme et les animaux, que les végétaux supérieurs : les uns peuvent être éminemment nuisibles et les autres complètement inoffensifs.

Selon Parrot, dont l'autorité est si grande, « dans l'athrepsie le parasite n'a que la valeur d'un incident, d'une affection secondaire. En aucun cas il ne constitue la maladie tout entière; et, par conséquent, l'on doit bien se garder de lui attribuer les troubles qui l'accompagnent, il est vrai, mais qui n'appartiennent qu'à celle-là ». Malgré la grande confiance que m'inspire la finesse d'observation et l'expérience consommée de mon ami, il me reste des doutes. Chez les glycosuriques, où j'ai vu tout l'appareil digestif envahi par le parasite du muguet, des phénomènes graves se sont succédé avec une effrayante rapidité. Ajoutons à cela la mort survenue en quelques heures chez des personnes présentant de la résistance apparente. La rapidité et la gravité des ces accidents m'ont fait admettre la réalité d'une intoxication produite par le parasite, sécrétant un ferment du deuxième ordre, possédant de redoutables propriétés. En parlant des microbes des maladies contagieuses, nous signalerons des faits de même ordre. Toujours est-il que je conclus, avec Parrot, que le *muguet grave* est une affection toujours subordonnée à un état pathologique plus général, et caractérisée par la présence d'un végétal, *l'Oïdium albicans*.

En présence de ce fait de la transmission du muguet de la bouche de l'enfant au mamelon de la nourrice, on ne saurait révoquer en doute la propagation du muguet par contact, quand les circonstances sont favorables au développement de l'*O. albicans;* mais il faut être extrêmement réservé avant d'admettre que le muguet n'apparaît que par l'ensemencement des sporules de l'*O. albicans* dans un terrain favorable à son évolution. Ne pourrait-on pas penser que dans les organes digestifs des jeunes enfants menacés de muguet se trouvent des cellules spéciales qui se transforment et prennent des aptitudes nouvelles, comme le *Mycoderma aceti*, dans un liquide sucré, se conduit comme le ferment

lactique. On comprendrait difficilement la propagation à distance de ces sporules qui sont continuellement baignés et emprisonnés par des liquides visqueux. Les phénomènes de l'évolution des ferments alcooliques doivent, selon moi, être pris en très sérieuse considération, lorsqu'on étudie la formation et le développement de l'*O. albicans*.

Prophylaxie. — Les connaissances que nous possédons aujourd'hui sur la nature du muguet, sur les altérations qui le précèdent et l'accompagnent, nous permettent de poser des règles certaines de prophylaxie, et de nous rendre compte des préceptes approuvés par une saine pratique. Le plus ordinairement le muguet confluent se déclare chez des enfants mal nourris ; il est donc important de veiller par-dessus tout au choix de l'alimentation, sous le double rapport de la qualité et de la quantité.

Pour ce qui se rapporte à la qualité, il est évident que le lait conservé (vache, chèvre, etc.) est presque toujours acide et qu'il est absolument contre-indiqué ; il faut donc adopter le lait de la nourrice et s'assurer qu'il est alcalin au sortir du mamelon ; il est même quelquefois utile, pour assurer cette alcalinité constante du lait, de faire prendre chaque jour à la nourrice soit 2 grammes de bicarbonate de soude, soit 5 grammes de sel de seignette, et d'exclure partiellement, au moins, les féculents et les sucres de son alimentation. Autant qu'on le peut, préférer la succion d'un mamelon bien formé à tout autre moyen d'administrer le lait, c'est le procédé le plus sûr d'activer les fonctions des glandes salivaires.

Après que l'enfant a teté, il est très important de maintenir sa bouche *très propre*. On peut atteindre ce but en l'essuyant avec un linge imbibé alternativement avec une solution de borate de soude, dont l'alcalinité est favorable.

Ajoutons à cela que le borate de soude possède une action toute spéciale ; par l'acide borique, il détruit la vitalité des ferments du premier ordre, de ces mucédinées microscopiques, comme M. Dumas l'a démontré. Les résultats scientifiques confirment ainsi l'utilité des pratiques que la clinique avait adoptées.

Mucédinées ou algues microscopiques dans la glycosurie. — Il se développe souvent aux parties génitales des femmes atteintes de glycosurie depuis assez longtemps, des mucédinées ou algues microscopiques accompagnées d'affreuses démangeaisons, que j'ai vues dans quelques cas se compliquer de nymphomanie. La glycose contenue dans l'urine subit la fermentation lactique, d'où le terrain favorable au développement du parasite. On obtient une guérison rapide et complète en soumettant ces malades au régime rigoureux (voy. p. 110). Cela suffit ordinairement ; mais je leur perscris en même temps des bains alcalins avec 100 grammes de carbonate de potasse, 5 grammes de teinture de benjoin et

2 grammes d'essence de lavande, et des lotions après chaque émission d'urine, avec une solution de borate de soude.

Teignes. — Nous adoptons ce vieux mot que les dermatologistes modernes avaient banni de la pathologie ; mais, à l'exemple de Bazin, nous le restreignons, bien entendu, aux affections des poils, quel que soit leur siège, produites ou entretenues par la présence de mucédinées parasites. Il n'est pas d'exemple qui prouve mieux quelle clarté on introduit dans la pathologie en ne classant plus, quand on le peut, les maladies d'après leur siège, mais d'après leur cause. Que nous importe, en effet, sous le rapport de la philosophie, de la science, qu'une affection ait pour siège les poils de la tête ou ceux de la barbe, quand il est évident que cette maladie est produite par l'invasion du même cryptogame ? Voici, sous forme de tableau, le résumé de la *classification des teignes* par Bazin :

A. *Teigne faveuse* (Achorion Schœnleinii)	Urceolaris. . . . . Scutulata . . . . Squarrosa	1° Du cuir chevelu. 2° De la face.
B. *Teigne tonsurante* (Trichophyton tonsur.)	Circinata . . . . Punctata. . . . . Gyrata	3° Des parties sexuelles.
C. *Teigne pelade* (Microsporon Audouini).	Simple, éphiasique . . . . Achromateuse, avec dépression . Id. sans dépression .	4° Du tronc et des membres.

Teigne faveuse. — Le favus est une teigne qui a le plus souvent pour siège le cuir chevelu, mais on la rencontre sur toutes les parties du corps où existent des poils ; elle est caractérisée par la décoloration, par la chute des cheveux et par l'évolution des croûtes sèches, saillantes, inégales ou creusées en godet, remarquables par leur couleur jaune de soufre ou blanc jaunâtre, exhalant une odeur tout à fait spéciale, constituant une affection aussi fâcheuse par l'aspect repoussant qu'elle donne que par sa durée. C'est M. Gruby qui, le premier (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1844), donna une bonne description des filaments et des spores du champignon de la teigne ; il est vrai de dire que Schœnlein et Remak, dès 1837, avaient montré que les favi de la teigne faveuse étaient formés par l'agrégation de fibres de moisissure ; mais c'est Gruby qui établit que les pustules desséchées de la teigne n'étaient formées que par un amas de ces champignons ; il insista sur ces faits remarquables, que les filaments de la mucédinée parasite se prolongent vers les bulbes des poils, et qu'on peut inoculer les spores sur d'autres parties du corps pourvues de poils. Le travail le plus complet sur le champignon de la teigne est dû à Lebert (*Mémoire sur la teigne*, 1845) ; il examine ses caractères, ses conditions d'évolution, et lui donne le nom d'*Oïdium Schœnleinii*. Remak et Linck étudièrent en

même temps le champignon du favus et lui donnèrent le nom d'*Achorion Schœnleinii*. Mais, selon Montagne, dont l'autorité est si grande, le champignon de la teigne faveuse appartiendrait au genre *Oidium*. Le genre Achorion appartient à la tribu des *Oïdiées* (Leveillé), tribu qui est caractérisée par ses réceptacles simples, rameaux floconneux, par ses spores terminales faisant suite aux rameaux ou verticilles (1).

L'*A. Schœnleinii* se trouve, comme nous venons de le dire, sur toutes les parties du corps, mais particulièrement sur la tête, dans la profondeur du follicule pileux, contre le poil, et dans la dépression de la surface de la peau, réuni en amas, et formant le *favus*, qui est constitué principalement par une accumulation des diverses parties du champignon (*mycélium, tubes sporophores et spores*). On comprend facilement la ténacité des favi et la difficulté des cures, si l'on considère que la matière faveuse se rencontre le plus constamment à la partie inférieure du conduit épidermique du poil, au-dessous de l'orifice dermique du follicule ; c'est très probablement en ce point que le champignon se développe, quand les sécrétions ont éprouvé une modification favorable à son évolution. Étudions maintenant les conditions qui dominent l'étiologie de cette remarquable affection.

La malpropreté et la misère, qui s'accompagnent si souvent, aident puissamment à la propagation du mal, mais la condition essentielle, c'est l'existence de spores du végétal parasite. Notons cependant que l'observation de tous les jours confirme que, sur un grand nombre de personnes qui sont journellement en contact avec les teigneux, il y en a très peu qui soient aptes à contracter le mal. Ces faits d'observation donnent une grande valeur à l'hypothèse qui veut que la germination des spores du parasite n'ait lieu que chez les individus dont les sécrétions spéciales des glandes ou des follicules pileux sont modifiées quand ces sécrétions ont pris, ainsi que je l'ai vérifié chez des teigneux, le caractère neutre ou légèrement acide, qui est la condition de développement de l'oïdium parasite.

Toutes les observations de prophylaxie et de thérapeutique efficace s'expliquent maintenant de la manière la plus simple. On comprend sans peine la nécessité : 1° d'une propreté extrême ; 2° d'une épilation complète ; 3° de l'emploi topique d'une poudre légèrement alcaline, telle que les cendres d'aurone ou de sarment de vigne, que Sydenham employait déjà, et que les frères Mahon ont si heureusement réhabilitée ;

(1) *Achorion* (Remak, Linck). — Genus proximum Oidiorum ; mycelium, pellucidum molle floccosum floccis tenuissimis non articulatis, ramosissimis in stomate granuloso plerumque affixis. Receptaculum floccis crassioribus e cellulis elongatis formatum subramosis distincte articulatis inæqualibus irregularibus in sporidio abeuntibus ; sporidia rotunda, ovalia vel irregularia, in uno vel pluribus lateribus germinantia. Orbiculare flavum, coriaceum cuti humanæ præsertim capitis insidens. (Ch. Robin.)

4° de l'emploi de lotions parasiticides, telles qu'une solution de sublimé corrosif au millième. Répétons-le ici, car ce fait a de l'importance, il a été confirmé par la pratique de tous les bons observateurs : sans épilation, il n'y a pas de guérison certaine ; en effet, quand on a détruit par des agents parasiticides la partie libre du champignon, il reste la partie intra pileuse et intra cutanée, qui certainement reproduirait le mal si l'on ne parvenait à l'extraire.

Teigne tonsurante. (*Herpès tonsurant de Cazenave*). — Cette maladie, qui amène si souvent la perte prématurée des cheveux, a été bien caractérisée comme affection distincte par Cazenave : c'est une maladie spéciale du cuir chevelu qu'on reconnaît à des plaques arrondies dans lesquelles la peau inégale, parsemée d'aspérités, semble à la vue et au toucher être recouverte de cheveux rompus très également à 2 ou 3 millimètres au-dessus du niveau de l'épiderme, de manière à former une véritable tonsure. La teigne tonsurante est caractérisée surtout par la présence d'une mucédinée découverte en 1844 par Gruby (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*), étudiée depuis par M. Lebert, et désignée depuis par Malmsten sous le nom de *Trichophyton tonsurant*, qui a été adopté. Le trichophyton appartient à l'ordre des champignons, à la division des Arthrosporées et à la tribu des Torulacées.

Trichophyton tonsurans (Malmsten). — C'est une production végétale, formée uniquement de spores ronds ou ovales, transparents, incolores, intérieurs, homogènes, de $0^{mm},005$ de diamètre en moyenne. Ces végétaux si simples se montrent dans l'intérieur de la racine des cheveux, sous forme d'un amas arrondi ; ces spores s'accolent souvent les uns aux autres pour constituer des sortes de filaments moniliformes qui rampent dans l'intérieur de la substance du cheveu. On trouve encore ces parasites quand les cheveux sont rompus dans les croûtes épidermiques et sébacées du cuir chevelu. On ne saurait affirmer si le végétal de l'herpès tonsurant n'apparaît, comme ses analogues, que dans les cheveux qui ont éprouvé dans leur composition intime une modification telle que l'acidité, condition d'existence de ces mucédinées parasites, ait apparu ; quoi qu'il en soit, il est parfaitement démontré que les spores, dans certaines conditions, peuvent reproduire l'herpès tonsurant, qui est contagieux dans ces limites ; que l'on peut guérir l'herpès tonsurant dans l'espace de huit à dix mois, par les applications alcalines légères et l'épilation, comme l'ont fait les frères Mahon, et qu'enfin le moyen le plus sûr de réussir, c'est, comme Bazin l'a démontré, d'attaquer cette affection dès sa naissance. On épile toutes les petites places sur lesquelles apparaissent des vésicules herpétiques, on éponge les parties épilées avec une lotion parasiticide (2 grammes sublimé, 500 eau). Des lotions plus irritantes accroîtraient le mal, comme Cazenave l'a prouvé par de nombreuses observations.

Teigne décalvante ou pelade. — Cette maladie, qui conduit si rapidement à l'alopécie, est caractérisée par une altération spéciale des poils : leur chute n'est précédée ni par la présence de squames ou de croûtes, ni par la décoloration des parties ; un champignon spécial occasionne ces désordres ; il ne se développe pas, comme le précédent, dans l'intérieur du cheveu, mais il l'entoure et l'étreint. Ce parasite a été découvert par M. Gruby (*Comptes rendus*, 1844), il lui a donné le nom de *Microsporon Audouini.* Ce végétal est composé par des filaments ou tiges ramifiées et par des spores ; les filaments sont ondulés, d'un diamètre de $0^{mm},002$ à $0^{mm},003$; ils forment une gaine feutrée autour du poil, épaisse de $0^{mm},015$. Les spores garnissent la partie externe de la gaine, ordinairement rond, sans granulation, d'un diamètre variant de $0^{mm},001$ à $0^{mm},005$. C'est une de ces mucédinées parasites qui se multiplient le plus vite quand elles trouvent un terrain bien préparé : celui qui paraît le mieux lui convenir sont les poils de la tête, quand ils sont entourés à leur base d'une sécrétion spéciale offrant un caractère constant d'acidité. On la trouve aussi sur les poils des autres parties du corps. Aussi Letenneur a-t-il pu dire que l'herpès tonsurant était plus commun sur le corps que sur le cuir chevelu. Une propreté extrême, des lotions parasiticides avec $0^{mm},002$ de sublimé et l'épilation s'il y a lieu : voilà les moyens que la théorie et la pratique indiquent comme les plus efficaces pour combattre la teigne décalvante.

Robin n'admet pas l'existence du *Microsporon Audouini* tel qu'il a été décrit par Gruby.

Teigne mentagre ou *mentagrophytique.* — On confond, comme l'a très bien montré Bazin (*Considérations générales sur la mentagre*, Paris, 1854) sous le nom de mentagre des affections de natures diverses : l'éruption mentagreuse est un symptôme qui peut se montrer dans des conditions qui n'ont aucune analogie pour leurs causes. La syphilis et la scrofule ont leur mentagre. Le tabac, le coryza habituel, déterminent des éruptions mentagreuses. Mais dans la grande majorité des cas la mentagre chronique est produite par une mucédinée parasite découverte en 1842 par Gruby (*Comptes rendus de l'Académie*). C'est le *Microsporon mentagrophytes* (Gruby) : il se reconnaît à ses spores nombreux, adhérents d'une part à la surface interne de la gaine du poil, d'autre part au poil lui-même ; ils sont ronds et d'une très petite dimension ; cette mucédinée diffère du *M. Audouini* par des spores plus petits. Quoi qu'il en soit, ce sont des espèces très voisines, si elles sont réellement distinctes ; il faut un grossissement de 400 pour les observer ; et ajoutons ici que le *M. Audouini* s'observe aussi sur la barbe et sur d'autres parties du corps ; quand il a pour siège la barbe, il détermine aussi une véritable mentagre qui se confond avec la précédente ; cela d'autant mieux que les deux *Microsporons* ne constituent très probablement qu'une

seule et même espèce, les caractères donnés par Gruby étant insuffisants pour établir une bonne distinction. La propreté, l'épilation, l'emploi d'un agent parasiticide (une solution de 2 pour 1000 de bichlorure de mercure) : voilà les moyens qui ont réussi à Bazin. J'ai employé avec succès une solution au dixième d'acétate neutre de plomb dans de la crème : c'est le remède populaire des paysans bourguignons.

Robin n'admet pas l'existence du *Microsporon mentagrophytes*. Selon cet éminent observateur, la mentagre serait déterminée par le *Trichophyton tonsurans*.

Plique polonaise. — Walter a mentionné dans la matière visqueuse de la plique polonaise, de très fins globules que l'on peut comparer à des spores d'une mucédinée. Guensberg paraît avoir observé dès 1843, dans les cheveux d'individus atteints de la plique polonaise, un végétal, sinon identique, au moins très voisin du *Trichophyton tonsurans ;* mais l'on ne saurait décider si l'existence de cette mucédinée est constante, ou si elle ne constitue qu'une complication accidentelle.

Pityriasis versicolor. — Sluyter et Eichstedt prétendent que cette affection, qui a pour siège le plus ordinaire la peau de la poitrine et du ventre, est déterminée par la présence d'une mucédinée parasite qu'ils ont décrite sous le nom de *Microsporon furfur*. Il est encore beaucoup d'autres mucédinées microscopiques qui déterminent ou accompagnent l'évolution des maladies cutanées de l'homme ou des animaux domestiques et qui de ceux-ci peuvent se transmettre à l'homme. Tout ce qu'il m'importait, c'était d'établir nettement cette étiologie, qui doit dominer la prophylaxie et la thérapeutique de ces affections.

MUCÉDINÉES PARASITES ALTÉRANT LES ALIMENTS ET AYANT UNE ACTION NUISIBLE. — Les maladies qui ont souvent régné d'une façon endémique, et qui ont été déterminées par les altérations de l'aliment usuel du pain (symbole de la vie du pauvre), ont été très fréquentes jadis ; elles sont plus rares aujourd'hui, et cela pour diverses causes que je vais sommairement rappeler. Le niveau de l'aisance générale s'est indubitablement élevé depuis un siècle (1), et la misère, cette plaie qui favorise et décuple les mauvaises chances des autres causes de maladies, surtout de celles qui se rapportent à l'alimentation, sévit moins rudement. Les progrès du criblage, de la mouture et des procédés de panification ont contribué à éliminer les mucédinées nuisibles. L'usage plus général du pain blanc a considérablement diminué les dangers. Dans un pain noir, amer, âcre, les substances nuisibles pouvaient être

(1) Voyez *Influence du morcellement de la propriété sur les progrès de l'agriculture et sur le bien-être de la masse des citoyens*, par M. Bouchardat. Paris, 1847, chez Bouchard-Huzard. In-8, 40 pages.

dissimulées; lorsqu'on consomme du pain blanc, on s'aperçoit aussitôt, par la couleur, l'odeur, la saveur, de l'intervention des mucédinées nuisibles. Répétons-le, les maladies déterminées par l'usage de céréales avariées par de mauvaises mucédinées, s'attaquent aux plus pauvres habitants des campagnes; elles apparaissent rarement dans les villes : ce sont les maladies de la misère des villages; elles marchent le plus souvent à la suite des disettes.

J'ai indiqué (p. 261) les altérations du pain dues à des graines étrangères et à des parasites non vénéneux. Les mucédinées parasites se développent dans les grains, les farines, le pain et les viandes; elles appartiennent à plusieurs genres et à différentes espèces. Très certainement, plusieurs de ces espèces sont inoffensives, d'autres nuisibles, et nous ne savons pas les distinguer.

En laissant de côté la question de l'*ergot*, sur laquelle je vais revenir, citons quelques *Sporizorium* et *Oidium* qui sont nuisibles :

Sporizorium Link. Sporidia sub epiderme coacervata, erumpentia simplicia, floccis paucis (intertexta). *Sp. sorghi* Erenberg (Égypte). *Sp. mayadis* (Cæsati). Sporidiis æruginosis, minimis æqualibus sero erumpentibus (Pellagre). *Sp. cereale.* Sporidiis levit. flavescentibus minimis rotundis æqualibus absque granulationibus (raphanie, acrodynie, convulsions céréales.) *Oidium aurantiacum* (pain rouge). Leveillé, Montagne, Payen. *Oidium necator?* Boudins et viandes altérées.

Ergot (*Seigle ergoté, Secale cornutum*). —La question de l'ergot a une grande importance en thérapeutique, parce que c'est un médicament utile; en hygiène, parce que, mêlé au pain, il peut déterminer une maladie spéciale, l'*ergotisme.* Le seigle ergoté est d'un brun violet à l'extérieur, plus rarement grisâtre, long depuis 1 jusqu'à 5 centimètres, d'une forme presque cylindrique, aminci à ses deux bouts, souvent gercé et recourbé; sa substance est blanche au centre, rougeâtre près de la surface; saveur âcre, odeur nauséabonde. Il brûle avec flamme parce qu'il contient beaucoup d'huile. On a trouvé de l'ergot surtout sur le seigle, mais aussi sur le froment, le maïs, l'avoine, et aussi sur les espèces des genres *Arundo*, *Bromus*, *Lolium*. L'ergot se développe dans les années humides, dans les champs à sous-sol argileux, en Sologne, en Artois, en Dauphiné, en Savoie, etc. Le *froment ergoté* est employé à Clermont comme le seigle ergoté; il agit de même, ainsi que l'a démontré M. J. Grandclément dans son excellente thèse; il a, de plus, établi qu'il se conservait mieux quand on ne le pulvérisait qu'au fur et à mesure du besoin. L'*ergot du Diss*, suivant M. Lallemant, possède les mêmes propriétés. (Voy. *Annuaire*, 1865.)

Nature de l'ergot. — On a cru que le seigle ergoté était une altéra-

tion de grains produite par les années humides; mais de Candolle a démontré que ce produit était dû à l'envahissement d'un champignon, auquel il avait donné le nom de *Sclerotium clavus*. Ce fait est prouvé par l'analyse chimique, qui nous y démontre les principes ordinaires des champignons. La vraie nature de l'ergot a été bien fixée par les travaux de M. Leveillé et surtout par ceux de M. Tulasne. L'apparition de l'ergot dans le seigle, le froment, ou une autre céréale, est précédée de celle d'une substance mielleuse qui agglutine les étamines et le pistil. Suivant M. Tulasne, cette matière gluante est constituée par des *spermaties* flottantes dans un liquide visqueux. Elle produit à son centre l'*ergot*, qui est, comme M. Leveillé l'avait vu, un champignon arrêté dans son développement; en effet, si on le met dans une terre humide, il donne naissance à une masse de petites sphères, qui constituent un champignon ayant une tête et un support, désigné par M. Tulasne sous le nom de *Claviceps purpurea*. Il y a donc trois états dans l'ergot : les spermaties, l'ergot et le claviceps. L'ergot du commerce est généralement privé, par la dessiccation, de la matière molle, visqueuse, qui le surmonte à l'état frais.

Vauquelin a analysé l'ergot ; il y a trouvé une huile grasse très abondante, de la fongine et de l'albumine végétale. Bonjean a donné le nom d'*ergotine* à un extrait complexe qui possède des propriétés utiles. Le principe actif de l'ergot est un alcaloïde qui a été isolé par Tanret; il se présente sous deux états : amorphe ou cristallisé; il est très altérable. Il a été étudié au point de vue physiologique et thérapeutique par Dujardin-Beaumetz et Dupertuis (thèse 1879). C'est un alcaloïde d'une grande activité; on ne peut le prescrire qu'à la dose de 2 milligrammes pour une injection hypodermique, 6 milligrammes au plus dans les vingt-quatre heures. Il détermine des coliques intenses, des nausées, des vomissements. Ce ne sont pas les cellules de l'ergot qui empoisonnent, mais elles sécrètent un alcaloïde toxique. Nous verrons plus loin des faits analogues. L'ergot contient deux matières sucrées : de la mannite et de la tréhalose; ce dernier sucre a été trouvé dans la coque produite par un coléoptère tétramère (*Lavinus syriacus*).

L'ergot bien sec se conserve mieux qu'on ne le dit; il est attaqué par un acarus (arachnide) voisin de celui du fromage; le seigle l'est par l'alucite et le charançon (insectes).

Action physiologique. — Voici un resumé des expériences de Teissier : Deux *canards* prirent chacun 38 grammes d'ergot en cinq jours. La pointe du bec pâlit, la gangrène se produisit à la langue et la mort arriva du dixième au quinzième jour. Un *dindon* en ingéra 16 grammes par jour; il succomba le vingt-troisième. Un *cochon* en prit 135 grammes par jour; il succomba le trentième, avec de la gangrène aux extrémités; au troisième, ses oreilles et ses pieds avaient pris une teinte

rouge prononcée. Pris à la dose journalière de 5 grammes chez l'homme, on observe constamment de la dilatation de la pupille, de la céphalalgie qui peut apparaître à la dose de 2 grammes, des bourdonnements d'oreilles, des vertiges. Si on augmente la dose, survient de l'assoupissement et une ivresse spéciale.

L'*ergotisme* est une épidémie des contrées du Nord et des pays humides : la Hesse, le Brabant, la Saxe, la Suède, le Blaisois, le Dauphiné, l'Artois, la Sologne, etc. ; il est dû à l'usage continué de pain contenant jusqu'à un cinquième d'ergot ; le phénomène le plus remarquable, c'est le sphacèle qui s'empare souvent des mains, des pieds, et qui peut aussi envahir tous les membres inférieurs. Lorsque le pain est épais, peu cuit, il est beaucoup plus dangereux que lorsqu'il est sous forme de galettes plates durcies par une cuisson longuement continuée ; il me paraît certain qu'une chaleur de 100 degrés modifie les propriétés du seigle ergoté. Dans la dernière épidémie d'ergotisme qui a sévi dans l'est de la France, M. Barrier est porté à admettre que les individus les plus faibles ont été, en général, atteints de préférence. Cette action élective du poison ne s'exerce pas seulement sur les individus, mais encore, comme on le sait, sur certaines parties du corps. Ainsi, les régions le plus souvent envahies sont celles qui, en raison de leur éloignement des principaux foyers de la vie, du cœur surtout, présentent, dans la nutrition des organes, dans leur circulation capillaire, dans leur calorification, dans leur innervation, une énergie et une activité sensiblement moindres. Ainsi, c'est surtout des pieds et des mains que la gangrène s'empare, pour remonter de là vers le tronc.

On ne reconnaît plus aujourd'hui que l'ergotisme gangréneux ; l'ergotisme convulsif dépend d'autres causes dont nous allons parler.

L'ergotisme atteint plus les hommes que les femmes ; les conditions de son évolution sont : 1° du pain contenant une forte proportion d'ergot, 1/4 ; 2° pain peu cuit ; 3° la misère.

Prophylaxie. — Séparer l'ergot par un criblage approprié ; vendre l'ergot pour des usages médicaux.

Le *maïs ergoté* produit les mêmes effets que le seigle ergoté (Roulin) : les animaux qui, en Colombie, en consomment, perdent leurs poils et leurs sabots.

Convulsions des céréales (*convulsio epidemicus*, ergotisme convulsif, raphanie, mal de crampe, mal de fourmillement, *ustilago*, mal des ardents, scorbut aigu, érythème épidémique, acrodynie). — Très certainement on a confondu sous les noms que je viens de rappeler des maladies différentes ou complexes ; mais ce qui est indubitable, c'est qu'il est raisonnable de les attribuer toutes à deux grandes causes : la misère et l'altération de l'aliment usuel. Dans toutes les relations de ces épi-

démies, on voit intervenir des farines avariées, *moisies;* des années humides qui ont produit l'altération des grains, et comme couronnement la disette, si ce n'est la famine. Bien souvent, il faut le dire, on a confondu les maladies déterminées par l'altération des farines et par l'ergot de seigle; mais ce qui rend la distinction très difficile, c'est que les deux causes ont dû se trouver réunies : farines avariées par suite du mélange du grain avec l'ergot, et farines avariées par suite de moisissures des grains et des farines elles-mêmes. Tout me porte à croire que les effets de la farine d'ergot s'ajoutent aux effets des moisissures des farines. La maladie décrite sous le nom d'ergotisme convulsif paraît se développer sous cette double influence, la misère, comme toujours, aidant. De l'examen attentif des résultats obtenus par suite d'expériences de l'ergot sur les animaux, et des observations recueillies avec soin chez l'homme, je suis porté à conclure que l'ergot ne détermine que l'ergotisme gangréneux, et que la maladie décrite par les auteurs sous le nom d'ergotisme convulsif est déterminée, soit par des farines avariées par le développement de mucédinées, soit par le mélange de la poudre d'ergot avec ces farines.

Les auteurs nous ont laissé la relation de 150 épidémies de convulsions des céréales qui, à diverses époques, ont ravagé l'Allemagne. Je vais rappeler quelques-unes de ces épidémies les plus célèbres, qui ont été observées en Europe. En 1556, il régna en Brabant une épidémie de convulsions céréales; Robert Dodænus rapporte que cette maladie (suite d'une disette), fut déterminée par l'usage de grains moisis venant de Prusse. Les médecins considérèrent cette affection comme un scorbut aigu : il est très probable qu'elle en fut en effet compliquée, car avec l'avarie des grains nous voyons apparaître les deux grandes causes de la genèse du scorbut : alimentation insuffisante et continuité du froid. En 1581, après une année de disette froide et humide, il éclata chez les paysans du duché de Lunebourg une maladie inconnue et qui fut si meurtrière que dans les deux seuls cantons il mourut 523 personnes. Ronscius rapporte que la maladie commençait par une paralysie des pieds et des mains; les doigts se recourbaient tellement que tous les efforts d'un homme robuste ne pouvaient les ramener à leur premier état. Plusieurs de ces malheureux devinrent insensés ou sourds, ou perdirent la mémoire et la faculté de parler librement, comme si la langue eût été paralysée. Dans les années 1588 et 1593, il régna en Silésie une maladie nouvelle à laquelle on donna le nom de *kromme*. Des convulsions, des douleurs spasmodiques violentes en étaient les principaux symptômes. G. Schwenckfeld assure qu'elle était déterminée par l'usage de *blé* et *farines avariés*. Sennert et Frédéric Hoffmann nous ont laissé de minutieuses descriptions d'épidémies de convulsions céréales qui ont régné dans le dix-septième siècle et qui toutes furent détermi-

nées par la disette et les grains avariés, moisis, contenant plus ou moins de seigle ergoté (1).

Enfin, pour ne parler que des faits qui nous sont bien connus, rappelons l'épidémie de 1828 et 1829 qui s'étendit sur plusieurs parties de la France, dont Cayol, Dance et M. Rayer nous ont laissé d'excellentes descriptions sous le nom d'érythème épidémique et d'acrodynie. Comme toujours la maladie suivit la disette et une année humide pendant laquelle les grains et les farines furent avariés dans plusieurs localités. Insistons sur un fait : des cas nombreux furent observés à Paris ; il est bien certain qu'on n'y consomma pas de seigle ergoté ; mais, à cette époque, les pauvres et les ouvriers, chez lesquels sévit plus particulièrement l'acrodynie, consommaient du pain de deuxième qualité dans la préparation duquel intervenaient trop souvent, dans ces années de disette, des farines moisies ou résultant elles-mêmes de grains moisis et avariés. Si la disette de 1847 n'a pas été suivie à Paris, comme les autres, d'épidémies, de convulsions céréales, on s'en rend très bien compte, dans l'hypothèse que je soutiens. L'année 1846, loin d'être humide, avait été remarquable par son extrême sécheresse ; puis en 1847 le pauvre et l'ouvrier de Paris, comme aujourd'hui, ne consommaient presque exclusivement que du pain blanc de première qualité, qui ne peut être fabriqué avec des grains ou des farines avariés. C'est en prévision de ces accidents que j'avais alors contribué, comme délégué des bureaux de bienfaisance, à faire distribuer par l'Administration des secours aux pauvres, et aux ouvriers nécessiteux de Paris des bons de pain de première qualité.

Le riz, qui remplace le pain pour la moitié environ des habitants du globe, résiste plus, par sa texture compacte, par sa parfaite dessiccation, à l'envahissement des mucédinées parasites. La consommation

(1) Voici une observation dans laquelle nous voyons du pain envahi par des mucédinées déterminer un empoisonnement aigu.

« Le docteur Westerloff fut appelé en 1836 auprès de deux enfants appartenant à un pauvre ouvrier, chez lesquels des accidents assez graves s'étaient manifestés simultanément L'aîné, âgé de dix ans, avait le visage rouge et gonflé ; le regard était animé et effaré, la langue sèche ; pouls faible et accéléré, céphalalgie, étourdissements, soif inextinguible, coliques violentes, envies de vomir et vomituritions alternatives; enfin vomissements très abondants, indifférence à tout et sommeil par moments. Le cadet, âgé de huit ans, était un peu plus fortement affecté que son frère ; chez lui aussi les vomissements survinrent et procurèrent quelque soulagement. M. Westerloff, ayant appris qu'ils n'avaient mangé la veille qu'un morceau de *pain de seigle vieux et moisi*, prescrivit un traitement adoucissant, qui ne tarda pas à les ramener à la santé.

» Quelque temps après, des bateliers, ayant mangé du pain de seigle *également moisi*, furent pris d'accidents semblables ; mais ils en furent bientôt délivrés par des vomissements qui eurent lieu spontanément.

» Le docteur Westerloff demande si cette espèce d'empoisonnement reconnaît pour cause l'altération de la qualité du pain ou la végétation que l'on a désignée sous le nom de *moisissure* (*mucor*, *mucedo*). » (*Bijdragen tot de naturkund Westenscapp*, t IV p. 110, ou *Archives générales de médecine*, t. XXIV).

qui en est faite en nature, sans qu'il soit nécessaire de le réduire en farine, est encore une cause puissante de préservation contre les avaries. Aussi ne connaissons-nous pas de relations d'épidémies de *convulsions de céréales* chez les nations où le riz remplace le pain. Voici cependant des faits intéressants qui semblent prouver que, lorsque le riz est accidentellement altéré, il peut déterminer les mêmes accidents que les autres céréales. Depuis quelques années les médecins anglais dans l'Inde ont appelé l'attention sur une maladie spéciale, désignée par eux sous le nom de *burning of the feet*, brûlement des pieds, ou, si l'on aime mieux, feu aux pieds. Cette maladie, caractérisée par une chaleur intolérable de la plante des pieds, affecte une marche intermittente prononcée. Ses accès ne se présentent que le jour, disparaissent la nuit, pour reparaître le lendemain matin. Elle n'a été observée jusqu'ici que parmi les Cipayes, et attribuée à l'usage du riz altéré. » (Voy. *Calcutta med. Transact.*, II, 275; III, 44 et 267; *Madras quart. med. Journ.*, I, 411; IV, 242; *India Journ. of med. sc.*, II, 460; *Janus*, t. 257; Boudin, *Annales d'hygiène.*)

Rappelons les caractères principaux des convulsions céréales. Voici ceux qu'on peut regarder comme pathognomoniques : 1° contracture articulaire; 2° agitation convulsive; 3° douleurs vives intermittentes.

Examinons maintenant les divers appareils : — *Appareil digestif.* Soif et boulimie, quelquefois des vomissements, des diarrhées, vers intestinaux. — *Circulation.* Pouls petit, inégal, contracté. — *Motilité.* Paresse, engourdissement, faiblesse générale. — *Excrétions.* Sueurs ou urines excessives. Miction quelquefois difficile. — *Peau.* Couches épidermoïdales développées, peau épaissie, anesthésie, taches rouges. — *Sens.* Vue trouble, affaiblie, cécité. Ouïe dure, quelquefois surdité, parole lente, embarrassée. — *Système nerveux.* Fourmillements aux pieds, aux mains, contractures des doigts des pieds, des mains, des jambes, des bras. Douleurs atroces le long du trajet des nerfs. Convulsions, vertiges, épilepsie, manie. On comprend sans peine que plusieurs des symptômes dont je viens de présenter le résumé ont pu manquer, soit dans des épidémies, soit chez des individus, et cela selon une foule de conditions qui ont pu s'associer à la grande cause qui, selon nous, domine la pathogénie de toutes ces épidémies : misère, alimentation dominante avec du pain préparé avec des grains ou des farines envahis par des mucédinées nuisibles.

Maïs altéré (*Pellagre*). — *Introduction.* — La *pellagre endémique*, que Vaccari a désignée sous le nom si expressif de *mal de misère*, est une maladie qui attaque les plus pauvres habitants dans des localités où la farine de maïs forme l'alimentation dominante, et où cette graminée mal desséchée dans les champs ne subit point une complète dessiccation

artificielle, et s'altère. Je n'hésite pas, après avoir lu avec soin la plupart des ouvrages écrits sur ce sujet, après avoir étudié par comparaison les questions analogues, à considérer le développement de mucédinées spéciales dans l'aliment usuel, joint à l'influence de l'insolation chez les sujets préparés par cette alimentation nuisible, comme les deux causes de la pellagre. On a dit que la pellagre avait été inconnue en Europe avant 1750; que nous ne possédions pas de description bien précise de cette maladie, cela peut être admis, mais il faut être très circonspect dans l'historique des maladies qui attaquent les pauvres habitants des campagnes, elles peuvent passer longtemps inaperçues, ou on peut les avoir confondues avec d'autres affections. Casal, médecin espagnol des Asturies, décrivit, en 1762, la pellagre sous le nom de *mal de la rose*. Dès 1755, Thierry avait publié à Paris une note sur cette affection. En 1770, Pujati, médecin des États vénitiens, la signala en Italie sous le nom de *scorbut apennin*. Enfin, en 1771, Frappoli observa cette endémie dans le Milanais, et lui donna le nom de *pellagre*. Beaucoup d'autres médecins italiens, et en particulier ceux qui habitent la Lombardie et la Vénitie, ont publié un grand nombre de mémoires sur cette affection ; on en trouve une énumération bien faite dans l'article de M. Boudin, inséré dans le numéro de janvier 1861 des *Annales d'hygiène*. Jourdan, à la suite d'un séjour dans les hôpitaux d'Italie, publia en France d'utiles descriptions sur l'anatomie pathologique de la pellagre. Jusqu'en 1829, on pensait que la pellagre était une affection propre à l'Espagne et à l'Italie, et qu'on n'observait point en France ; lorsqu'à cette époque Hameau la reconnut chez des habitants pauvres du bassin d'Arcachon. Gintrac confirma l'exactitude de cette observation ; depuis, Marchand la signala dans les Landes, Galès, dans la Haute-Garonne, Rousilhe dans l'Aude. Brierre de Boismont, Baillarger, ont observé la pellagre en Italie et ont publié d'intéressants mémoires sur cette affection ; mais l'ouvrage vraiment capital est la monographie de Th. Roussel, qui m'a servi de guide et que tous ses successeurs ont consultée avec profit. Depuis, Costallat a repris avec une louable énergie cette question intéressante ; je dois mentionner les travaux de Billod, de Landouzy, de Boudin, et deux thèses soutenues sous ma présidence.

Je crois qu'on doit réunir l'acrodynie épidémique et la pellagre endémique par des liens d'une étroite étiologie, comme ces maladies se rapprochent par des symptômes du côté de l'appareil digestif, de la peau et des centres nerveux. Dans l'acrodynie, nous dit-on, c'est à la face palmaire et plantaire que siégeait l'érythème, tandis que dans la pellagre c'est à la face dorsale des mains et des pieds. Dans l'acrodynie, ajoute Landouzy, l'érythème s'étend sur les membres et même le corps entier. L'œdème occupe la face aussi bien que les autres régions. Les seuls troubles consistent dans une perversion de la sensibilité tantôt ob-

tuse, tantôt exagérée, et dans une perversité de la motilité poussée tantôt jusqu'aux convulsions musculaires, tantôt jusqu'à la paralysie. Une ophthalmie douloureuse compliquait, d'ailleurs, presque constamment les accidents précédents. Il y a donc, on le voit, dans l'acrodynie assez de signes étrangers à la pellagre, et dans la pellagre assez de signes étrangers à l'acrodynie, pour que le diagnostic différentiel n'offre jamais de grandes difficultés. J'admets, comme Landouzy, des différences entre la pellagre et l'acrodynie, mais ces différences peuvent trouver des explications dans les différences des mucédinées ingérées, dans la dose journalière, dans la continuité d'administration, dans les circonstances différentes qu'il n'est pas facile de préciser.

Caractères de la pellagre. — Ce qui différencie la pellagre de beaucoup d'autres maladies, c'est la longue durée de son évolution ; on cite des exemples comprenant plusieurs années, dix, quinze et même vingt ; ce caractère la rapproche de quelques endémies, telles que le goître endémique et les affections qui l'accompagnent ou en dérivent. Quoi qu'il en soit, rappelons, d'après les auteurs, les symptômes principaux de la pellagre endémique, en divisant, à leur exemple, la maladie en trois périodes.

Première période. — Les caractères de la première période se rapprochent beaucoup de ceux de l'acrodynie. La plupart des malades se plaignent d'un malaise indéfinissable, de lassitude spontanée, ils sont plongés, le plus souvent, dans une grande inertie.

Appareil digestif. — Appétit irrégulier, fréquentes nausées, boulimie ou plus rarement inappétence, soif, diarrhée, langue gercée comme dans la glycosurie.

Appareil respiratoire. — Respiration lente, incomplète.

Excrétions. — Les urines sont claires, abondantes ; je soupçonne, d'après plusieurs caractères de la maladie, ou qu'elles doivent contenir du sucre, ou au moins que la proportion d'urée excrétée dans les vingt-quatre heures doit l'être en proportion moindre que dans l'état normal.

L'urine est certainement modifiée dans la pellagre pour la qualité ou la quantité des principes fixes excrétés dans les vingt-quatre heures. Ne devant pas revenir sur les excrétions de l'urine dans les deux dernières périodes, je dois dire ici que je soupçonne fort qu'à la fin de la maladie au moins, elles doivent souvent contenir de l'albumine et de l'acide benzoïque. J'ai recommandé à quelques-uns de mes élèves qui devaient exercer dans les localités à pellagre, d'examiner les urines de vingt-quatre heures avec soin, aux différentes périodes de la maladie. La *peau* offre du prurit, de la cuisson, des plaques érythémateuses, l'excrétion épidermoïdale paraît accrue, celle de la sueur, au

contraire, amoindrie. Des bulles de sérosité apparaissent fréquemment, des squames se détachent. Du côté du système nerveux, nous avons à noter de la céphalalgie, des vertiges, des bourdonnements d'oreille, des douleurs sourdes intermittentes dans les membres. Ces caractères généraux s'accordent bien, dans ma pensée, avec l'hypothèse d'un empoisonnement lent. La maladie, tant qu'elle n'a pas passé cette première période, présente des intermittences de bien pendant l'hiver, qui font croire à la guérison ; mais la maladie reparaît au printemps avec une nouvelle intensité, sous la double influence des rayons solaires et d'une alimentation contenant des mucédinées qui se développent avec la température qui convient à leur évolution.

Deuxième période. — *Du côté de l'appareil digestif*, nous avons à signaler une diarrhée plus fréquente et plus intense; *du côté de la peau*, à l'érythème succèdent des vésicules, des pustules, des croûtes écailleuses ; l'épiderme est épaissi, fendillé, il présente des caractères de l'ichthyose et de la lèpre ; on a comparé l'apparence de la peau à celle des pattes d'oie. Ces stigmates ne disparaissent plus complètement pendant l'hiver, ils ressemblent à ceux déterminés par une brûlure. — *Menstruation.* Cesse comme dans la glycosurie intense et chronique. — *Circulation.* Pouls petit, appareil fébrile continu. — *Appareil nerveux.* Douleurs vives intermittentes dans le rachis ou les membres, avec anesthésie ou sensibilité générale obtuse. — *Ouïe* dure, *vue* faible, amblyopie, héméralopie, diplopie. — *Motilité.* Marche vacillante, mouvements des mains incertains. La mâchoire inférieure et la langue tremblotantes. — *Mémoire* perdue, délire, lipémanie, propension fréquente au suicide. D'après Lambroso, les suicides, en Italie, sont partout exactement en proportion avec le développement de la pellagre.

Troisième période. — Aggravation de tous les symptômes précédents. Le marasme est considérable, la langue est noire, la peau présente des croûtes brunes fendillées, il y a une infiltration générale. La démence, la lypémanie avec propension au suicide (par submersion à ce qu'avancent plusieurs auteurs), la paralysie progressive arrivent à leur dernier terme, si une maladie incidente ne vient pas mettre fin à une aussi affreuse existence.

Étiologie de la pellagre. — La pellagre règne surtout, comme nous l'avons dit, dans le Milanais et plusieurs autres localités de la Lombardie et de la Vénétie ; en France, dans certains villages, heureusement peu nombreux, des départements des Landes, de la Gironde, de l'Aude, de la Haute-Garonne. Je crois, d'après plusieurs témoignages, que cette maladie a pour ainsi dire disparu de France, depuis quelques années et qu'elle a surtout sévi à la suite des périodes de disette.

La pellagre n'est pas une maladie contagieuse : je ne la considère pas comme héréditaire; l'enfance, la jeunesse, l'âge adulte, la vieillesse n'en

sont pas exempts; elle atteint les hommes et les femmes. On accuse la misère seule de la production de la pellagre, mais cette cause si puissante de la genèse de tant de maladies, sévit avec plus d'intensité dans beaucoup de villes où cette maladie est inconnue. La misère ou la vie misérable, ce qui pour moi est équivalent, est un élément, mais qui ne suffit pas pour engendrer la pellagre. L'influence de l'insolation est des plus évidentes, mais il est clair qu'elle ne suffit pas pour faire des pellagreux. Dès 1798, Thouvenel a accusé le maïs de produire la pellagre, quand il intervient comme unique graminée dans une alimentation pauvre. Il est certain que le maïs non altéré, même lorsqu'il est consommé comme aliment exclusif, ne peut être accusé de produire la pellagre; il forme la base de l'alimentation dans tant de lieux qui sont épargnés par l'endémie, qu'il n'est pas besoin d'une autre démonstration. C'est Balardini qui a eu la gloire, selon moi, de découvrir la cause spécifique de la pellagre. M. Roussel a défendu cette étiologie avec un grand talent, et Costallat avec autant de persévérance que d'énergie.

Que ce soit le verderame (*Sp. Maiadis*, voy. p. 876) exclusivement, ou d'autres mucédinées, qui se développent dans la farine ou les mets préparés avec le maïs altéré, qui déterminent la pellagre, c'est une question que nous ne saurions décider; toujours est-il que, malgré certaines exceptions sur lesquelles nous reviendrons plus loin, en considérant les choses de haut, la consommation du *maïs altéré* paraît être la cause déterminante de la pellagre endémique; l'insolation favorisant la modification spécifique de la peau. Voici les arguments principaux qui ont entraîné ma conviction :

1° La pellagre a fait invasion en Espagne et en Italie dans le XVIIe et le XVIIIe siècle, et dans le midi de la France, dans le XIXe, dans les localités où le maïs a été généralement cultivé pour l'abondance de ses produits, et où cette abondance a contribué à l'accroissement de la population pauvre, qui en fait la base de son alimentation.

2° Dans les localités où le maïs sèche complètement, la pellagre est inconnue. Malgré l'usage dominant du *maïs*, des mets dont il est la base dans les pays où il est séché au four, la pellagre est aussi ignorée.

3° L'évolution de la maladie au printemps et au commencement de l'été coïncide non seulement avec le retour des accidents d'insolation, mais aussi avec la consommation d'une farine de maïs altérée par le développement de moisissures.

Après avoir examiné tous les faits, je regarde comme très acceptable l'hypothèse de Balardini, et je dis : La pellagre *endémique* reconnaît pour cause l'alimentation exclusive ou absolument dominante par le maïs ou sa farine *altérés par le développement de moisissures*, et consommés sous forme de bouillie (polenta, cruchade). Et j'ajoute : la

misère prépare les sujets, l'insolation active le développement des accidents cutanés (1).

D'après Lombroso (*Bullet. Ac. méd.*, 18 mai 1880), l'action toxique du maïs gâté ne provient pas des produits fongoïdes, des moisissures, telles que le *Sporisorium maïdis* ou le *Penicillium glaucum*, qui caractérisent botaniquement l'altération habituelle de ce grain ; elle provient d'une altération du parenchyme lui-même. Oui, du parenchyme, mais imprégné du produit toxique sécrété par la mucédinée.

M. Lombroso a extrait du maïs altéré une substance extractive qu'il nomme *pellagrozéine* et qu'il compare à l'ergotine ; ce n'est pas, selon l'auteur, la seule substance toxique qui se trouve dans le maïs gâté, et ce n'est pas le seul agent qui intervienne dans la production des accidents pellagreux. Quoi qu'il en soit, les expériences de Lombroso confirment mon hypothèse de 1861, que c'est *l'usage dominant du maïs gâté par les mucédinées qui est la vraie cause de la pellagre.* La maladie a augmenté en Italie et apparu même dans quelques provinces où elle était inconnue, par suite de l'importation de maïs avarié provenant des provinces anubiennes et vendu à la population pauvre des campagnes (2).

La *règle hygiénique* qui découle de ce qui précède est très simple : dans toutes les localités où règne la pellagre endémique, l'administration, les conseils d'hygiène, doivent faire les plus grands efforts pour bannir de la consommation les *farines de maïs altérées* et y substituer l'usage d'un pain bien levé et bien cuit. Si cette question est aujourd'hui peu importante pour nous, elle présente un intérêt considérable pour l'Italie. Selon le rapport officiel de Lambroso, on y a compté, pour 1879, 97 119 pellagreux ; en Piémont, 1692 ; en Lombardie, 42 616 ; dans les provinces vénitiennes, 29 296 ; en Ligurie, 148 ; en Émilie, 18 741 ; dans l'Ombrie et les Marches, 2127, en Toscane, 2483 ; à Rome, 76. Dans la Lombardie et les provinces vénitiennes, il y a plus d'un pellagreux sur cent habitants.

(1) M. Faye, depuis que ce qui précède est écrit, a publié une note très intéressante sur la pellagre en Italie (*Compt. rend. Acad. sc.*, 11 octobre 1880). Il observe très justement que partout où l'on mange du pain levé, la pellagre est inconnue. Cela s'explique facilement. La farine de maïs employée seule ne peut donner du pain levé, *surtout quand elle est altérée par les moisissures ;* on la consomme sous forme de polenta. Je dois ajouter que si dans la préparation du pain levé on mélangeait un peu de farine de maïs altéré avec la farine de froment, la cuisson pourrait volatiliser ou modifier le principe nuisible, comme cela paraît avoir lieu pour le seigle ergoté.

(2) Une maladie très comparable à la pellagre et dans l'évolution de laquelle le maïs gâté n'intervient pour rien, a été décrite par Billot (*D'une variété de pellagre propre aux aliénés, à propos d'une endémie de cette affection, observée à l'asile du département de Maine-et-Loire*, 1858, in-8°) et par Landouzy (*De la pellagre sporadique*, Paris, J.-B. Baillière, in-8° de 175 p.). Je ne diffère de ces auteurs que par l'interprétation des faits, et que parce qu'il me semble nécessaire d'admettre une différence plus tranchée entre deux maladies qu'eux-mêmes distinguent par l'appellation. Pour

Pain rouge (*pain envahi par l'Oidium aurantiacum*). — Montagne désigne la mucédinée du pain rouge sous le nom de *penicilium sitophyllum*. L'invasion du pain de munition par l'*Oidium aurantiacum* s'est manifestée dans plusieurs manutentions comme une véritable épidémie; à Paris, en 1843, à Bordeaux, en 1849. On considère ce pain ainsi altéré comme dangereux, mais sans preuves suffisantes, parce que le pain ainsi attaqué réveille une légitime défiance et qu'on ne l'a pas fait intervenir dans l'alimentation. C'est Payen qui le premier appela l'attention sur ce sujet. C'était en 1843, dans le mois de juillet : la température très élevée coïncidait avec une humidité dominante dans les baraques nouvellement construites des camps sous Paris ; on vit, du jour au lendemain, les pains de munition distribués et rangés sur des tablettes se couvrir d'une sorte d'efflorescence rouge. Ils exhalaient une odeur nauséabonde, et la mie était envahie par une matière fongueuse. En observant la substance rougeâtre sous le microscope, Payen reconnut qu'elle était composée d'une multitude infinie de corpuscules arrondis, d'un rouge orangé, qu'il était impossible de discerner isolément à l'œil nu, et qui n'étaient autres que les semences ou sporules d'un champignon d'une ténuité microscopique, l'*Oidium aurantiacum*. Ces semences

moi, il est évident que les malades observés par Billod et par Landouzy présentaient les symptômes caractéristiques de la pellagre. Billod a eu raison de désigner la maladie qu'il a observée sous le nom de *variété de pellagre propre aux aliénés*, et Landouzy sous celui de *pellagre sporadique;* mais je ne saurais admettre avec lui que la pellagre sporadique et la pellagre endémique sont des affections identiques. Voici, selon moi, deux cas principaux qui peuvent se présenter. *Dans le premier cas*, par suite d'ingestion continue de pain provenant de farines ou de graines avariées par des moisissures, ou de viandes et autres aliments ayant subi une altération analogue, l'économie se modifie. Tous les troubles gastriques éclatent ou se préparent, puis surviennent les modifications du côté du système nerveux, les désordres dans les fonctions et les organes de la peau qui suivent si souvent l'ingestion d'aliments altérés. Ce n'est pas la pellagre, mais une affection très voisine, dont il ne sera plus possible de la distinguer, si les malades subissent l'influence de l'insolation qui développe l'altération spécifique de la peau. *J'arrive au second cas*, mais avant cela j'ai besoin de citer une partie du passage du mémoire de Landouzy, qui se rapporte au diagnostic de la pellagre sporadique : « L'existence, dit-il, de la pellagre sporadique, comme entité morbide bien définie, une fois signalée avec précision, le diagnostic ne peut offrir aucune difficulté.

» Quelle affection, parmi les diathèses, se présente, en effet, avec des symptômes plus caractérisés ? Accidents cutanés reparaissant périodiquement au printemps ou en été, sous l'influence de l'insolation ; accidents digestifs, presque toujours spéciaux, survenant en même temps que la dermatose ou à peu de distance ; accidents cérébro-spinaux, très rarement isolés, et ayant également un type spécial, la dépression nerveuse et la lypémanie ».

Aucune affection complexe on le voit, ne présente, un ensemble de symptômes plus tranchés. Pourquoi donc, avec ces trois ordres de phénomènes pathognomoniques le plus souvent simultanés, la pellagre sporadique est-elle, la plupart du temps, méconnue ? Parce que chacun de ces trois principaux phénomènes pris isolément pouvant suffire à caractériser lui-même une maladie déterminée, celle-ci recevra le nom de démence, d'entérite ou de dermatose, selon la prédominance des troubles nerveux, des troubles digestifs ou des troubles cutanés ! En effet, ou le pellagreux se présente avec la prédominance des symptômes cutanés, et le médecin, négligeant les troubles

disséminées, invisibles dans l'air, se développaient et se multipliaient avec une prodigieuse rapidité, en tombant sur les pains maintenus humides dans les camps baraqués. M. Payen constata que les semences de l'*Oïdium aurantiacum* avaient la singulière faculté de supporter une température, même humide, de 100 à 120 degrés, sans perdre leur propriété germinative ; il fallait les chauffer jusqu'à 130 ou 140 degrés pour détruire leur vitalité. En se basant sur cette étude, une commission nommée par le ministre de la guerre, et dont faisaient partie Dumas, Pelouze et Payen, trouva bientôt le moyen de faire cesser cette grave altération. On prescrivit les mesures suivantes : diminuer d'un dixième environ la proportion d'eau engagée dans le pain ; augmenter la dose de sel en la portant de 200 à 400 grammes par quintal métrique de pâte ; enfin distribuer le pain *huit ou douze heures après sa sortie du four*, au lieu d'attendre vingt-quatre ou quarante-huit heures, comme on le faisait alors.

Il faut vérifier aussi la qualité des farines, éviter les remoulages. J'ai cultivé sur du pain ou sur la pâte de riz du *Penicilium sitophyllum* pendant plus d'une année. Le pain *moisi des campagnes*, qui est souvent envahi par le *Penicilium glaucum* ou d'autres mucédinées vertes, est désagréable, mais n'est pas dangereux.

concomitants, ne voit là qu'un simple érythème solaire, un érysipèle, un eczéma, une ichthyose, un psoriasis, etc., selon la date et la variété de la dermatose. Ou le pellagreux se présente avec la prédominance de troubles digestifs, sans dire un mot de son érythème qui, d'ailleurs, est déjà le plus souvent en décroissance, et le médecin ne voit là qu'une affection gastrique ou entéritique, une boulimie, une gastralgie, une dysenterie, une entérorrhée, etc. Ou il se présente avec la prédominance des phénomènes cérébraux, et alors l'affaiblissement général ou la folie faisant saillie sur tous les autres symptômes, le médecin voit là une paralysie progressive, ou une aliénation mentale, folie aiguë, lypémanie, démence, imbécillité, et le malade est placé dans un asile d'aliénés. Dans tous ces cas, la diagnostic rationnel étant justifié par le phénomène le plus frappant, la véritable affection échappe aux praticiens les plus expérimentés. »

Je ne pense pas que la nature de la véritable affection échappe ainsi au praticien expérimenté. Il s'agit le plus souvent de maladies différentes qui peuvent se trouver réunies sur le même sujet, mais qui diffèrent de la pellagre endémique par l'origine. Les dérangements chroniques de l'appareil digestif ont souvent des retentissements variés du côté de la peau, qui devient, comme la muqueuse gastro-intestinale, plus impressionnable ; s'il survient alors des accidents cérébro-spinaux, nous aurons la pellagre sporadique. Dans les cas de lypémanie, de démence, d'imbécillité, de paralysie progressive, si l'alimentation est avariée ou seulement grossière, surviennent tous les désordres du côté de l'appareil digestif qui ont été notés dans la pellagre. Nous avons eu, Leuret et moi, de nombreuses occasions d'observer, lors de notre séjour à la Salpêtrière, ces complications. Ces malheureux, affaiblis par tant de causes, restent-ils exposés aux rayons du soleil, survient l'altération spécifique de la peau, et nous avons la pellagre sporadique avec ses traits caractéristiques. Cependant on ne peut méconnaître qu'il s'agit ici de l'évolution accidentelle de trois maladies différentes, qui présentent la plus grande ressemblance avec l'unité morbide désignée sous le nom de pellagre endémique. Plusieurs routes peuvent conduire au même but. Si, avec Landouzy, j'admets la ressemblance pour les symptômes essentiels entre ces deux maladies, je suis convaincu qu'il ne se refusera point à voir une différence étiologique qui planera toujours sur la nature de la maladie.

Viande et autres aliments animaux dans lesquels se développent des mucédinées et qui deviennent des poisons. — Les annales de la science contiennent un assez grand nombre d'exemples d'empoisonnements qui présentent entre eux la plus grande analogie. Ces empoisonnements ont été déterminés par des boudins mal préparés et anciens, des viandes dont le boucanage a été imparfait, des poissons mal salés et mal boucanés, tels que des *Acypenser huso* en Russie, des boudins blancs et des saucisses altérées par suite d'une mauvaise préparation et d'un trop longue conservation, des pâtés refroidis avec la sauce liquide, et dans lesquels intervenaient des viandes altérées ou mal boucanées. Il ne s'agit point de viandes ou autres aliments animaux avariés par la fermentation putride, suite d'une trop longue conservation, pas plus que de viandes d'animaux malades ou de parties de poissons toxiques. C'est d'un autre genre d'accidents que nous allons traiter ici, ils sont déterminés par une cause qui n'est pas encore bien connue, mais qui paraît la même dans les cas divers et sur laquelle la comparaison de tous les faits analogues jettera, j'espère, quelques lumières. Les premiers exemples de ces empoisonnements sur lesquels l'attention publique ait été éveillée datent de 1735, ils sont rapportés dans l'ouvrage intitulé : *Acta Colleg. medic.* Onoldini. On a compté 400 empoisonnements dans la Souabe et le Wurtemberg en cinquante ans, par suite de l'usage de boudins et de viandes fumées altérées. Le docteur Kerner, médecin à Weinsberg, a, dans un ouvrage publié en 1822 (1), rassemblé 135 observations de 1793 à 1822, et sur ce nombre d empoisonnements 84 ont été suivis de mort. Koop et Berndt ont rapporté des exemples nombreux et authentiques d'empoisonnements par les viandes ou boudins altérés par suite de mauvaises préparations. Deutz et Engelken en citèrent de nouveaux cas. Le docteur Schuman a exposé (*Archiv. génér. de méd.*, t. XXII) les symptômes et les lésions de tissu occasionnés par les viandes fumées et les boudins altérés. Le docteur Lipp a rapporté (*Journal de chimie médicale*, 1847) les observations de trois individus empoisonnés pour avoir fait usage de saucisses faites de foie, de poumons, de cerveau de porc, de pain blanc trempé dans du lait, de gingembre, de poivre, de sel, blanchies à l'eau bouillante et fumées ensuite. Weiss a observé (*Die neusten Vergiftungen durch verdorbenee Würste*, Carlsruhe, 1824) 29 cas d'empoisonnements, dont six ont été mortels, après l'ingestion de saucisses gâtées. Roëser (*Gazette des hôpitaux*, 4 février 1843) rapporte 8 observations d'empoisonnements par suite d'ingestion de boudin préparé avec du foie, des épices et divers autres ingrédients ; on le fit cuire dans l'eau ; on le fuma ; on le conserva dans une cave humide et huit jours après il fut consommé.

(1) *Nouvelles observations sur les empoisonnements mortels qui arrivent si souvent dans le Wurtemberg, par l'usage des boudins fumés.* Tubingue, brochure in-12.

Ollivier (d'Angers) a consigné dans le *Journal de chimie médicale*, tome III, trois exemples d'empoisonnements par suite d'ingestion d'un pâté qui présentait un état de moisissure très avancé. Kruger rapporte (*Archiv. génér. de méd.*, t. XXIV) deux cas d'empoisonnement par suite d'ingestion de bœuf gras fumé, et de hareng également fumé. M. Fayrer, de Prague (*Gazette des hôpitaux*, 11 octobre 1845), donne des détails circonstanciés sur un cas d'empoisonnement par suite d'un repas fait avec des harengs fumés et altérés. En 1828, des cas nombreux d'empoisonnements furent signalés à Francfort par suite de l'usage de fromages altérés. En 1839, à l'occasion d'une fête populaire, six cents personnes éprouvèrent des accidents par suite de l'usage de jambon et de veau froids altérés.

Il est probable que dans ces derniers exemples, dans lesquels le jambon intervint, la véritable cause des accidents fut la trichinose (voy. *Appendice*, p. XXXVI, et l'article consacré à la trichine).

Voici les symptômes caractéristiques que présentent les empoisonnements par les aliments altérés dont nous nous occupons, on les a comparés aux empoisonnements par les venins des serpents ou par l'*aqua tofana*. L'*incubation* varie de vingt-quatre heures à trois et cinq jours. Cette période nécessaire d'incubation donne une explication satisfaisante des expériences du docteur Schuman sur les animaux, qui sont beaucoup moins impressionnés que l'homme, parce qu'ils rejettent le poison par les vomissements ou les selles. — *Appareil digestif*. L'haleine est fétide, les malades éprouvent une douleur épigastrique, quelquefois surviennent des vomissements sanguinolents de nature très variable, ayant une odeur désagréable, la soif est vive, l'appétit est conservé. Il y a constipation ou diarrhée, mais ce qui est caractéristique et très remarquable, les matières fécales ne contiennent pas de bile. Quand l'intoxication est intense, la déglutition devient difficile, les boissons tombent comme si l'œsophage était paralysé, phénomène que l'on remarque après la section des pneumogastriques. — *Circulation*. Le pouls est filiforme, fréquent, s'élevant quelquefois à plus de 100 pulsations, les battements de cœur sont irréguliers, intermittents, des syncopes s'observent fréquemment. — *Appareil respiratoire*. La respiration est gênée, la voix altérée, on a noté une toux croupale, de l'aphonie. — *Sécrétions*. Les sécrétions de la bile et de la salive paraissent suspendues. — *Excrétions*. Les urines coulent en grande abondance, la sueur est supprimée. — *Téguments*. La peau est froide, sèche, cornée sous la plante des pieds, il se détache de larges écailles épidermoïdales, la sensibilité est obtuse, il y a fréquemment anesthésie. — L'*intelligence* est entière, les malades sont très irascibles. — *Sens*. L'œil est fixe, les pupilles dilatées, les paupières immobiles, paralysées ; on observe des troubles de la vision à des degrés divers qui vont jusqu'à la cécité.

La maladie peut s'aggraver et durer dix jours; quand la mort doit survenir, le pouls s'éteint, les convulsions surviennent et la respiration s'embarrasse; dans quelques cas on a noté de l'hydrophobie et une atrophie des testicules. Les convalescences sont longues, difficiles. Pour combattre ces empoisonnements, on doit avoir recours d'abord aux émétiques et aux purgatifs, puis aux corroborants, le vin, la thériaque, etc. On a noté à l'autopsie que les cadavres ne présentaient aucune odeur, que le cœur était flasque, les poumons hépatisés, le pharynx, l'œsophage, les pneumogastriques enflammés. Différentes hypothèses ont été émises pour expliquer ces formidables accidents. Emmert avait admis, dans ces viandes altérées, l'existence de l'acide cyanhydrique, mais cette hypothèse n'est point exacte. On a pensé qu'il se développait un acide gras volatil, analogue à l'acide phocénique, ayant des propriétés toxiques. Buchner a établi que la solution aqueuse était inactive et que la solution alcoolique empoisonnait les chiens. Ce serait alors un poison analogue à l'ergotinine; un ferment du second ordre sécrété par une algue ou une mucédinée microscopique.

Voici, en résumé, les raisons principales qui m'avaient conduit à l'*hypothèse* qui consiste à dire : c'est au développement de mucédinées toxiques qu'il faut attribuer l'empoisonnement par les boudins ou viandes mal boucanées ou altérées; hypothèse que depuis M. Van den Corput a développée dans une monographie des plus intéressantes.

1° Dans tous ces aliments, il existe des moisissures; ce sont principalement des *Penicilium*, des *Sarcinia*, des *Oidium*. 2° Ces mucédinées trouvent dans ces aliments altérés leurs conditions normales d'évolution : acidité légère des produits conservés par salaison, boucanage; matières féculentes, sucrées, albuminoïdes; eau. 3° Température convenable; les accidents sont communs en avril, et les mucédinées se développent alors sur des viandes conservées en hiver. 4° On se rend bien compte, dans cette hypothèse, de l'utilité des condiments aromatiques, des produits pyrogénés de la fumée qui s'opposent au développement de ces mucédinées. 5° Si plusieurs mucédinées, comme celles qui se développent dans les fromages de Roquefort, sont inoffensives, cela n'a rien d'étonnant; plusieurs champignons, comme les truffes, sont des aliments très recherchés et d'autres empoisonnent; parmi les mucédinées, nous en trouvons plusieurs nuisibles, les sarcinies de l'estomac, l'*Aspergillus glaucus*, des *Oidiums* et plusieurs autres.

Mucédinées parasites qui se développent sur les plantes utiles a l'homme et en amoindrissent les récoltes. — Sans qu'on puisse bien en pénétrer les causes, il est bien certain que depuis quelques années, les principales récoltes qui alimentent l'homme sont attaquées par des mucédinées parasites qui compromettent, dans plusieurs localités, des cul-

tures qui avaient prospéré pendant une longue suite d'années : le froment, la pomme de terre, la betterave, ont été successivement envahis : d'autres plantes utiles ont été partiellement attaquées.

Maladie des pommes de terre. — Depuis 1792 la culture de la pomme de terre avait pris en France et dans plusieurs contrées de l'Europe une grande importance, et semblait concourir de la manière la plus efficace à prévenir le retour des disettes, lorsqu'une maladie étrange, et qu'on n'avait pas encore remarquée en Europe, éclata tout à coup en France, en 1845, et compromit de la manière la plus sérieuse cette précieuse récolte. C'est le 9 août 1845 que je remarquai pour la première fois, dans un champ des environs de Lagny, les pommes de terre altérées ; M. E. Lefebvre présenta le 20 août des tubercules atteints à la Société centrale d'agriculture ; plusieurs savants agronomes, parmi lesquels il faut citer en première ligne Payen, s'occupèrent aussitôt de ce sujet important.

On prétend, sans preuves toutefois bien précises, qu'elle s'était déjà montrée à bien des reprises au Pérou, dans les lieux mêmes où la pomme de terre croît spontanément ; ce qui est certain, c'est que son existence comme maladie spéciale fut signalée dès 1843, aux États-Unis d'Amérique, au Canada et même en Belgique, où M. Ch. Morren la désigna sous le nom de *gangrène humide ;* elle s'introduisit en France par le Nord, et elle atteignit dès 1845 nos départements méridionaux. Depuis ce temps elle n'a pas cessé de sévir avec plus ou moins d'intensité. C'est, selon moi, une preuve évidente qu'elle n'est pas déterminée par les intempéries atmosphériques, mais qu'on doit en rechercher la cause dans la propagation d'une espèce parasite qui, très probablement, existait dans quelques coins de la terre, et qui a été importée en Europe en 1843 ou 1845 sur des pommes de terre ou d'autres végétaux transportés chez nous. Je ne puis mieux faire, pour éclairer cette question étiologique, que de citer le passage de l'ouvrage de M. Payen qui s'y rapporte : « La maladie des pommes de terre, dit M. Payen (*Les maladies des pommes de terre, des betteraves, des blés, des vignes.* Paris, L. Hachette, 1853, p. 18), est occasionnée par une végétation parasite, sorte de moisissure légère, dont les semences, spores ou sporules, d'une excessive ténuité, flottant dans l'air en nombre immense, à certaines époques, sont transportées par les vents à toutes les distances. Disséminées irrégulièrement ainsi sur les champs en culture, elles se développent chaque année durant la même saison, au fur et à mesure que les circonstances atmosphériques deviennent favorables dans chaque localité, et que la plante s'affaiblit naturellement vers l'époque de sa maturité. Aussi a-t-on remarqué souvent que l'affection spéciale se trouve limitée par certains obstacles, tels qu'une haie, un mur, susceptibles de modifier les courants d'air, encore bien que toutes les condi-

tions de culture, de terrain et de variété de la plante fussent égales d'ailleurs. On a vu la maladie se manifester tout à coup sur de grandes cultures au moment où une petite pluie ou un fort brouillard venait ajouter à la température tiède de l'été la condition d'une certaine humidité indispensable pour activer sur les feuilles des pommes de terre le développement de la végétation parasite dont les myriades de semences étaient jusque-là demeurées inertes. Le développement presque subit se manifeste aussitôt par la production de la moisissure qui attaque les feuilles et se montre dans leurs stomates. Cette moisissure, sorte de champignon microscopique, a été observée dans ces circonstances, décrite et figurée par MM. Montagne, Morren, Berkeley, Lindley, etc. Ces savants l'ont classée parmi les *Botrytis* (1), genre qui compte d'autres parasites capables d'attaquer plusieurs plantes en pleine végétation, et même certains insectes très vivants, notamment la chenille dite *ver à soie*. Sa fructification ou sa *graine* se reproduit rapidement en quantité prodigieuse; l'air en mouvement entraîne de nouveau ces légers corpuscules comme les plus fines poussières. Chacune de ces minimes semences, invisible à l'œil nu, se montre sous les très forts grossissements du microscope, formée d'une enveloppe ovale remplie de nombreux granules qui constituent sans doute leur partie active. On retrouve des granules semblables dans les tubercules envahis, et l'on a pu en conclure qu'ils étaient une émanation des champignons eux-mêmes. On était véritablement en droit d'admettre que les choses se passent ainsi; car MM. Berkeley, Morren, Montagne et plusieurs autres savants observateurs ont vu, comme je l'ai observé moi-même, le *Botrytis* se reproduire avant toute autre moisissure, soit sur une coupe de l'intérieur des pommes de terre envahies, soit à l'extérieur des tubercules.

Les remèdes à opposer aux désastres causés par la maladie des pommes de terre (disette de 1847, famine d'Irlande) peuvent se rapporter à deux chefs : 1° limitation de la culture ; 2° choix des variétés les plus résistantes.

1° *Limitation de la culture.* — Avant 1847, il existait aux environs de Paris et dans diverses contrées de l'Europe, de grandes cultures de pommes de terre destinées, soit à l'alimentation de l'homme, soit à divers usages industriels. Depuis l'invasion de la maladie, les mauvaises chances des récoltes, les frais de culture, ont rendu, comme M. Dailly l'a parfaitement établi, de vastes exploitations utilement impossibles. La pomme de terre n'est plus aujourd'hui cultivée que sur des surfaces bornées, et, grâce à cette limitation, les prix sont rémunérateurs et une grande chance de l'extension du mal a disparu.

(1) *Botrytis infestans* (Montagne).

2° *Choix des variétés les plus résistantes.* — Quelques-unes des variétés jadis les plus cultivées pour l'abondance et la qualité des récoltes, sont aujourd'hui abandonnées parce qu'elles offraient beaucoup moins de résistance à l'invasion du *Botrytis*. C'est encore un des causes de la diminution de la maladie. On a choisi en général soit des espèces hâtives, comme le *Saint-Jean* et la *Marjolin*, soit des espèces ayant la texture ferme, résistante, ce que l'on constate en les coupant; soit enfin les variétés ou sous-variétés que l'expérience a démontré offrir un terrain moins favorable au développement des parasites. Ces moyens sont logiques, ils ont réussi, et quand ils seront mieux étudiés, ils contribueront, sinon à faire disparaître, au moins à atténuer considérablement les progrès du mal.

Maladie de la vigne (1). — Elle est déterminée par le parasitisme d'une mucédinée décrite par Berkley en 1847 sous le nom d'*oidium Tuckeri*. C'est une mucédinée parasite extra-cuticulaire, munie de crampons qui pénètrent dans l'intérieur des parties vertes. C'est probablement ainsi que le suc des différentes parties de la vigne est vicié par suite d'une excrétion nuisible du parasite agissant sur ce suc. La fructification de l'*Oidium Tuckeri* consiste en un développement successif des spores qui sont quelquefois terminés en *sporanges* plus volumineux d'où s'échappent des sporidies en nombre immense. La rapidité de la propagation de la maladie de la vigne est vraiment prodigieuse. C'est un phénomène très instructif si on le rapproche par la pensée du développement de certaines épidémies. J'ai eu plusieurs occasions de constater avec précision l'influence des brouillards pour ensemencer sur des surfaces déterminées ces spores invisibles qui semblent, dans ces conditions, répandus dans l'air en nombre infini. Si la dissémination de ces spores est une chose merveilleuse, la rapidité de l'évolution de l'*Oidium* ne l'est pas moins, ainsi que les altérations qui apparaissent sur les parties vertes de la vigne : feuilles, tiges, et surtout les grappes et grains de raisin avant le commencement de toute maturité. C'est le terrain qui convient le mieux au développement du parasite. L'origine de l'*Oidium Tuckeri* n'est point fixée sur des preuves irrécusables, mais voici, sur ce sujet, l'opinion qui me paraît la plus probable. Je sais, par des témoignages dignes de foi, que des vignes cultivées en Bolivie, dans le voisinage de la Paz, ont été malades longtemps avant la découverte de l'*Oidium Tuckeri* par M. J. Berkeley. La première observation paraît remonter à 1835, douze ans avant la découverte du savant anglais. (Il est évident que cette observation ne diminue en rien le mérite de la

(1) Une maladie beaucoup plus grave atteint aujourd'hui la vigne; elle est causée par le parasitisme d'un insecte, le *Phylloxera vastatrix*. Je renvoie au dernier travail d'ensemble que j'ai publié sur ce sujet (*Revue scientifique*, 1879, 1er février). La pomme de terre a aussi un insecte pour un ennemi nouveau, le ***Doryphora***.

découverte de M. J. Berkeley.) Il est très probable que l'*Oidium Tuckeri* existait sur les vignes des environs de la Paz bien avant 1835; qu'il existait aussi en parasite sur quelques plantes de ces pays qui furent transportées dans les serres d'Angleterre. L'*Oidium* s'y trouva de compagnie avec la variété de raisin connue sous le nom de *frankintal*, il s'y propagea aussitôt avec une sorte de prédilection. On comprend sans peine comment, par un échange de plantes, il passa des serres d'Angleterre dans celles de la Belgique et de France, et comment de là il envahit les treilles et les vignobles de l'Europe. Comme toutes les mucédinées parasites, l'*Oidium* présente des conditions d'évolution qui ont été bien étudiées et qui sont du plus grand intérêt à connaître. Tous les cépages ne sont pas également atteints par l'*Oidium Tuckeri;* parmi les variétés qui sont le plus maltraitées, je citerai les teinturiers, les muscats, les frankintals, parmi celles qui sont le plus ménagées, je citerai les cépages américains isabelle, catauba, etc., et chez nous les cots et les sauvignons. On peut consulter sur ce sujet le tableau contenu dans mon *Traité de la maladie des vignes*, ou sont étudiées sous ce point de vue toutes les variétés de la belle collection du Luxembourg. On peut dire d'une manière générale que les raisins à pellicule dure, épaisse, résistante, paraissent plus ménagés que ceux à pellicules fines; cela peut dépendre de la facilité plus ou moins grande que cette pellicule offre à la pénétration des crampons de l'*Oidium*. Comme pour beaucoup de mucédinées analogues il faut, pour le développement de l'*Oidium Tuckeri*, une température convenable. La plus élevée accompagnée de brouillards est celle qui convient le mieux à son évolution. L'influence des procédés de culture est très remarquable pour favoriser ou entraver les aptitudes des vignes au développement de l'*oidium*. Les treilles élevées, les hautains sont, toutes choses égales, beaucoup plus fréquemment atteintes et plus largement que les vignes basses. Les vieilles vignes renouvelées par le provinage, dont les innombrables sarments rampent sous la terre, sont, toutes choses égales d'ailleurs, beaucoup moins exposées à contracter la maladie que les vignes à tige aérienne. *Le provinage est donc le premier moyen de diminuer les chances de la maladie.*

J'ai constaté expérimentalement que, dans les vignes provignées, la sève a une température moins élevée que dans les treilles élevées. Voilà la raison de leur préservation, comme je l'expose dans mon travail. Ces remarques forment la base d'une prophylaxie certaine. On ne peut éloigner des vignes tous les spores ou sporidies de l'*Oidium;* mais on peut, par la culture, les rendre impropres à recevoir sa contamination. Résultat pratique immense que vingt années d'études, dans les pays à vignes provignées, Bourgogne, Champagne, etc., ont confirmé. Un résultat de la plus grande importance dans la pratique, et des plus inté-

ressants pour la théorie, c'est le résultat heureux des soufrages préventifs exécutés convenablement. Cette opération a été la source de fortunes considérables dans nos grands vignobles du Midi.

Le vin oïdié est-il nuisible? Pour les mucédinées comme pour les autres champignons, il faut être très réservé avant de se prononcer sur les propriétés toxiques : les uns sont nuisibles, les autres inoffensifs. Jusqu'ici, tout concourt à nous prouver que le vin oïdié n'est pas nuisible. Mais avant de se prononcer, il faut attendre une expérience plus longue. Plusieurs de ces moisissures, comme nous l'avons vu, ne manifestent leur action nuisible qu'après un long usage; tout en reconnaissant que jusqu'ici rien n'incrimine le vin oïdié, observons.

Contagion. Maladies contagieuses. — Avant d'entrer en matière, il est nécessaire de s'entendre sur la valeur de quelques mots, c'est pour ne l'avoir pas fait qu'on trouve dans la science les plus regrettables confusions. En parlant des maladies transmises par l'air, on donne le nom d'*infection* à une action morbide que produit sur un sujet sain de l'air contenant des principes nuisibles (ex. *effluves des marais*, voy. p. 842), incommodes (ex. *produits des fermentations putrides*, voy. p. 801). Si le principe nuisible s'exhale du corps d'un malade, et qu'il reproduise une affection pareille à celle qui l'a engendré, il n'y a plus simplement infection, mais *contagion;* quelques-unes des maladies miasmatiques contagieuses peuvent naître par infection et se propager par contagion. C'est l'hypothèse la plus vraisemblable pour le genèse du choléra asiatique et de la fièvre jaune.

L'étude des maladies contagieuses a une grande importance pour l'hygiène privée et publique. Pour la première, elle permet d'asseoir sur des bases rationnelles la prophylaxie (vaccine) et le traitement hygiénique de ces maladies. Toutes ne se transmettent pas avec la même facilité; ces différences dépendent soit de la nature de la maladie, soit de l'état des malades (microbes et terrain), ainsi la rougeole, la variole, la peste, le typhus fever, etc., toutes choses égales, se transmettent plus facilement que la scarlatine, la fièvre typhoïde, etc. Les individus qui sont sous l'influence de la misère physiologique, les souffreteux d'hôpital, sont en général plus facilement atteints que les individus dans la plénitude de la santé.

Le *Tricophyton tonsurans* se développe plus facilement dans le système pileux d'un syphilisé que sur celui d'un homme indemne.

Les acares pullulent sur des brebis mal nourries; ils se multiplient moins facilement sur un troupeau en bon etat.

Au point de vue de la *médecine publique*, les aptitudes des maladies contagieuses sont des plus utiles à connaître pour éclairer les questions qui se rapportent aux précautions à prendre dans les villes envahies

par la contagion, et à celui de l'hygiène internationale. Ces connaissances éclairent de vives lumières tout ce qui se rapporte aux lazarets, aux quarantaines.

Les maladies contagieuses étaient peu connues des médecins anciens, il y avait pour plusieurs d'entre elles une raison excellente, c'est qu'elles n'existaient pas. Pour celles qu'ils auraient pu observer, les témoignages les plus précis se rapportant à la contagion, nous les trouvons dans les écrits des poètes et des philosophes. Lucrèce nous a laissé dans son poème un épisode saisissant de la peste d'Athènes. Tite-Live a décrit celle de Syracuse, il insiste sur la propagation au contact. Ovide, dans ses *Métamorphoses*, décrit la peste à bubons, il parle des dangers de transmission par les cadavres des pestiférés. On trouve dans le Pentateuque des faits se rapportant à la contagion de la lèpre et de la blennorrhagie. Les écrits d'Hippocrate sont muets sur tout ce qui se rapporte aux maladies transmissibles. On s'adressait dans ces grands désastres plutôt à la pythonisse qu'au médecin. On trouve dans Galien quelques rares passages se rapportant à la contagion de la gale, des ophthalmies et même de la peste. Le mot contagion n'a pas de synonyme dans les ouvrages grecs, il dérive d'un mot d'origine latine, *tangere*, dont la signification a été étendue à la transmission à distance par des particules invisibles.

Les modes de propagation des maladies contagieuses sont des plus divers : les unes, comme la chorée épidémique, le tarentisme, etc., sont transmissibles par imitation ; d'autres se développent par l'ensemencement d'œufs de microbes, de parasites microscopiques végétaux ou animaux. Il est des maladies contagieuses transmissibles des animaux à l'homme ; exemple : divers parasites, la morve, la rage, etc. Il en existe un grand nombre dont nous parlerons plus loin qui se communiquent de l'homme à l'homme, soit par inoculation, soit par l'intermédiaire de l'air ou des aliments.

Si nous laissons de côté les maladies *contagieuses par imitation*, je pense qu'on peut dire que toutes les autres sont des *parasitaires*. Les parasites sont des *végétaux* (ces premiers nous les avons traités pages 865 et suiv.), ou *animaux* ; pour ces derniers, ils peuvent être étudiés, bien définis et figurés, ou ils sont encore non parfaitement définis, non complètement étudiés et figurés, ils existent dans les virus et dans les miasmes. Nous allons commencer par parler brièvement des principaux parasites visibles à l'œil nu.

PARASITES DE L'HOMME VISIBLES A L'OEIL NU. — Ils comprennent les épizoaires et les *entozoaires*. Nous ne nous occuperons que de ces derniers. Voici les noms des principaux genres d'helminthes cylindriques : A. *vivant dans le tube digestif unisexués :* 1° ascaride, 2° oxyure, 3° tri-

cocéphale, 4° ancylostome; B. *vivant hors du tube digestif unisexués :* 5° strongle, 6° spiroptère, 7° trichine, 8° filaire. Le groupe d'helminthes non cylindriques comprenant : A. les genres non cylindriques *vivant ordinairement hors du tube digestif :* 9° thécosome, 10° douves (deux ou trois espèces habitent exceptionnellement le tube digestif), 11° festucaire : B. les *genres rubanés vivant dans le tube digestif :* 12° tænia, 13° bothriocéphale. Nous allons rapidement passer en revue les principales espèces qui présentent le plus d'intérêt au point de vue de l'hygiène.

Ascaride lombricoïde. — C'est le plus commun et le plus anciennement connu des vers intestinaux; il est unisexué, il y a quatre fois plus de femelles que de mâles, elles produisent un nombre considérable d'œufs, plusieurs millions pour un même individu. Ce parasite vit chez les enfants, moins fréquemment chez les adultes ; il est rare dans la vieillesse. Son *habitat* est l'intestin grêle, on le trouve accidentellement dans plusieurs autres organes; quand il arrive dans le gros intestin ou dans l'estomac, il est le plus souvent rejeté. Quelquefois cet ascaride se trouve en très grand nombre dans le corps d'un individu; il détermine des troubles divers de la nutrition, de la dyspepsie, de la gastralgie avec appétit capricieux, du ptyalisme, quelquefois ces accidents sont accompagnés de fièvre, et plus rarement de convulsions et de coma. Le visage des enfants dont l'intestin grêle est envahi par un bon nombre de ces parasites, est pâle, plombé, les yeux ternes, bordés d'un cercle bleuâtre, les pupilles sont dilatées. On observe souvent alors du prurit des narines et du grincement de dents, le sommeil est agité. Ces symptômes sont souvent accompagnés d'amaigrissement. Les accidents déterminés par ce parasite sont beaucoup plus *fréquents à la campagne qu'à la ville.* La raison en est très simple : les œufs sont rejetés avec les garderobes : à la ville, leur vitalité est détruite dans les latrines; dans les campagnes, où les enfants satisfont leurs besoins partout où ils se trouvent, ces œufs sont enlevés par les eaux pluviales ; les œufs dont la vitalité persiste. d'après Davaine, pendant plus de six mois, sont ingérés dans les eaux potables ou sur les salades arrosées avec ces eaux. Le remède consisterait à généraliser l'usage des fosses d'aisances, ou à ne boire que de l'eau filtrée, et à ne manger que des aliments ayant subi la coction. On débarrasse les enfants de ces hôtes importuns par deux remèdes inoffensifs : la mousse de Corse et le semen-contra.

Oxyure vermiculaire. — C'est un helminthe très petit, long de 8 à 10 millimètres, large de 1/2 millimètre, d'une couleur blanche de neige unisexué, il ressemble au vibrion de la colle de farine. Il siège à la partie inférieure du gros intestin, il en existe quelquefois des amas au rectum dans le voisinage de l'anus, il y détermine un prurit des plus désagréables, il peut s'introduire dans le vagin et devenir une cause d'ona-

nisme. Il est rejeté par les garderobes avec ses œufs qui sont très nombreux. Ces œufs peuvent éclore dans l'intestin ; ils peuvent être introduits dans l'appareil digestif avec l'eau potable. On comprend ainsi la propagation du parasite. La filtration de l'eau, la coction des aliments, voilà le moyen certain de prophylaxie.

Tricocéphale de l'homme. — Long de 4 à 6 millimètres, épais de 1/2 millimètre, unisexué, il habite le cæcum et le commencement du côlon ; on le trouve fréquemment dans les cas de fièvres typhoïdes, de choléra asiatique ou d'autres pyrexies, il se rencontre rarement chez des individus en santé. Les œufs immédiatement n'éclosent pas (Davaine) dans les intestins, ils sont ingérés avec les boissons et les aliments. La prophylaxie est la même que pour les deux helminthes précédents.

Les *vers rubanés* qui ont été trouvés chez l'homme appartiennent aux deux genres *Tœnia* et *Bothriocéphale.*

Tœnia ordinaire (*Tœnia solium* L.). — C'est un assemblage de plusieurs individus, animal aplati étroit, composé d'articles ajoutés bout à bout, l'assemblage est long de 4 à 5 mètres, quelquefois beaucoup plus. Le corps du tænia se rétrécit insensiblement d'arrière en avant, et finit par devenir filiforme. La couleur est presque blanche, la tête n'a qu'un millimètre. On y remarque quatre mamelons arrondis équidistants opposés ; chacun offre à son centre un suçoir circulaire, entouré d'un bourrelet plus opaque. On a comparé ces oscules à de petites ventouses. Au milieu de ces oscules paraît une protubérance sur laquelle on trouve une double couronne de crochets cornés, 12 à 15 à chaque rangée.

Après le cou, arrive le ruban formé d'articles ou zoonites, il peut y en avoir plus de 1000.

Les tænias sont androgynes. Chaque article présente un double appareil génital; ils sont ovipares; les œufs sont en quantité considérable.

Chaque article chargé d'œufs se sépare (cucurbitins) et est rejeté au dehors avec les matières fécales. Leur présence peut ne provoquer aucune souffrance. En Abyssinie, chacun a son tænia, au moins.

La présence du tænia détermine souvent des coliques sans diarrhée, du prurit à l'anus, des démangeaisons aux narines. L'appétit est augmenté ou diminué. On observe quelquefois des accidents nerveux, surtout chez les femmes; de la céphalalgie, des bourdonnements d'oreille, des troubles de la vue, des douleurs épigastriques, de la lipothymie, des accidents convulsifs, mais plus souvent de la faiblesse et de l'amaigrissement.

On combat ce parasite à l'aide de l'écorce de grenadier ou de ses deux alcaloïdes, les pelletiérines de Tanret, ou mieux avec le cousso. Ses

fleurs, à la dose de 16 grammes, ont des propriétés merveilleuses. Je ne l'ai jamais vu échouer.

M. Van Beneden a établi, par d'incontestables expériences, la loi hygiénique du développement du tænia de l'homme. Il produit des œufs innombrables qui sont évacués avec les cucurbitins et les excréments. Les porcs ingurgitent le tout. Les œufs éclosent; ils produisent des embryons qui percent les intestins des porcs et qui engendrent les cysticerques de la cellulosité. Cette viande de porc étant ingérée crue, ces cysticerques se développent en tænias dans l'appareil digestif de l'homme. Toutes les personnes qui mangent ces viandes infectées conservées par salaison et boucanage, sans les faire cuire, y sont exposées, d'où la fréquence des tænias chez les charcutiers, chez les chiens et les chats. En Abyssinie, tous ceux qui mangent de la viande crue sont infectés de tænias, excepté les chartreux, qui suivent leur règle et ne mangent pas de viande. La prophylaxie est nette, elle est généralement suivie en France. — *Toujours faire bien cuire la viande de porc.* (Voy. p. 230 et *Appendice*, p. XXXV.)

Tænia inerme découvert en 1853 par Küchenmeister. — Il a été observé en Syrie et en Algérie. Aujourd'hui, il devient plus commun en France. Il se distingue du tænia ordinaire par l'absence de ses crochets et la simplicité de ses ovaires; sa tête est plus volumineuse, obtuse, tronquée; il produit des accidents semblables à ceux du *Tænia solium*. On parvient à l'expulser à l'aide d'un remède aliment, de la pulpe de graine de citrouille, mais le cousso réussit plus sûrement. D'après le docteur Talairhac, 152 hommes de l'équipage du *Ducouédic* furent atteints du tænia inerme à Beyrouth, pour avoir mangé de la viande de bœuf contenant des cysticerques (*Compt. rend. Acad. sc.*, 1856, t. I, p. 779). Arnould et Cauvet ont également constaté l'existence du cysticerque du bœuf dans les localités algériennes, où le tænia inerme est commun (voy. p. 231). M. Mégnin (*Revue d'hygiène*, 1879) n'a jamais trouvé, en France, de cysticerque dans la viande de bœuf. Il avance que des œufs de tænia ingérés peuvent produire des cysticerques enkystés dans les intestins, puis, sur place, le tænia inerme qui est le même animal que le tænia armé, mais à un état de développement moins complet. Quoi qu'il en soit, il sera bon de continuer des recherches sur la non-existence du cysticerque dans la viande de bœuf, et de n'user que d'eau bien filtrée, si, comme M. Mégnin le pense, la viande de bœuf est indemne, et que les œufs subissent toutes leurs transformations dans l'appareil digestif de l'homme. Il est donc prudent, dans les cas où ce ver rubané est fréquent, de ne boire que de l'eau filtrée ou bouillie, et de n'user que d'aliments bien cuits.

Tænia échinocoque (Küch). — Très petit, 3 millimètres; les cucurbitins deviennent volumineux. Très commun chez les chiens, en Islande.

Van Beneden soupçonne qu'il y produit cette maladie hydatique du foie qui cause la mort du sixième des Islandais. Cette larve se cantonne dans les viscères abdominaux, dans les plèvres, les poumons et même dans le cerveau. On incrimine également le tænia dentelé, *Tænia serrata* (Goez), qui est très commun chez les chiens et chez quelques poissons. Manger des aliments bien cuits, boire de l'eau filtrée ou bouillie, voilà la prophylaxie rationnelle que nous recommandons aux Islandais.

Bothriocéphale large (Bremser). (Ver solitaire gris, ver rubané large). — Commun en Russie, en Suisse, à Hambourg chez les israélites; sa longueur est de 2 à 7 mètres. La tête présente deux fossettes et non quatre oscules, et n'a pas de couronnes de crochets. On ne connaît pas la larve du *Botriocéphale*, ni dans quelles conditions elle vit pendant le premier âge. On a soupçonné que le mode de propagation de cet entozoaire est analogue à celui des *Botriocéphales* qu'on rencontre chez les animaux; que l'œuf produit une larve sans parties sexuelles, attachée à un corps en forme d'ampoule; que cette larve vit pendant quelque temps dans un animal, et qu'elle s'introduit ensuite dans le corps humain pour s'y transformer en animal parfait. Van Beneden fait remarquer que les mammifères herbivores ont des vers rubanés sans crochets, et qu'ils ne peuvent avaler les larves de ces vers avec la chair des autres animaux, comme cela a lieu chez les carnassiers. Ces larves sont nécessairement fournies par l'herbe ou par l'eau. Par conséquent, il serait possible que nos *Botriocéphales* fussent produits par des larves qui ne s'enkystent pas.

Trichines. — En 1822, Tiedmann observa, dans les muscles à fibres striées d'un cadavre, des granulations blanchâtres qui semblaient organisées. En 1833, Hilton et Wormald découvrirent des animalcules vermiformes dans l'intérieur de ces granulations. En 1835, Richard Owen reconnut que ces animalcules étaient de petits parasites enkystés. Owen avait soupçonné que la trichine pouvait bien être la larve de quelque entozoaire (Virchow).

Trichina spiralis (voy. *Appendice*, p. XXXVI). — Il y a deux choses à considérer dans cet entozoaire, le kyste et l'animal. Le kyste est une petite vésicule ellipsoïde, un peu allongée, de 1/5e à 1/3e de millimètre dans son grand diamètre, atténuée et obtuse à chaque extrémité, d'un blanc opaque ou transparent. Cette poche offre deux couches : l'extérieure, produite par l'organisme malade, et qui est enveloppée d'un réseau vasculaire ; l'intérieure, dépendant du ver (Luschka). Dans chaque kyste on découvre tantôt un individu, tantôt deux, rarement trois. L'animal est long de 1/3 à 1/2 millimètre, et épais de 3/100es, tordu en spirale, formant deux ou trois et même quatre tours.

Les trichines spirales se rencontrent au milieu des muscles, particulièrement dans les muscles volontaires. On les a observées dans la lan-

gue, aux gencives, dans la cuisse, dans les muscles abdominaux... Le cœur n'en a jamais présenté (Welcker). Ces entozoaires sont quelquefois en nombre considérable. Dix milligrammes de la substance musculaire d'une cuisse ont montré de douze à quinze *trichines* (Leuckart). Les petits kystes qui les contiennent ressemblent à des granulations plus ou moins blanchâtres.

Les accidents déterminés par l'ingestion des *Trichina spiralis* sont des plus variés. « Cherchons, dit Virchow (*Des trichines*, traduct. d'Onimus), comment il se fait que les accidents qui surviennent après l'ingestion de viandes trichinées soient si dissemblables en acuité et en conséquences. Les symptômes gastriques, fièvre nerveuse, accidents dysentériques, dépendent de la présence des trichines dans le canal intestinal. Quand à la suite de l'ingestion de la viande infectée, se manifestent des évacuations alvines abondantes, de la diarrhée, tous ces



FIG. A. — Agglomération des trichines autour d'une attache tendineuse.

parasites peuvent être évacués. Dans le cas contraire, ils se développent et pullulent; de là irritation morbide qui peut se produire sous diverses formes, suivant les conditions individuelles. Donc les personnes sujettes aux diarrhées sont mieux garanties contre l'infection trichineuse que celles qui sont ordinairement constipées. Les symptômes fébriles et musculaires proviennent de la pérégrination de la nouvelle génération, de l'intestin dans le corps du malade. Naturellement, ils dépendent également des idiosyncrasies. Une certaine organisation de l'intestin semble empêcher cette immigration dans les autres parties du corps. La pénétration a-t-elle lieu, alors le danger est en proportion des animalcules ingérés. Chez une personne où quelques jeunes trichines seulement auront pénétré dans les muscles, les accidents seront nuls et la santé n'en sera pas altérée. Si, au contraire, des millions de trichines pénètrent de l'intestin dans les organes, il se présentera divers symptômes, tels que douleurs musculaires, endolorissement, courbature, enrouement, etc., mais ces symptômes pourront disparaître si les trichines s'enkystent. La guérison a lieu de cette manière. Mais quelquefois la convalescence est longue, et le malade reste

faible, languissant, émacié, ou bien encore il ne guérira point, et succombera par suite des troubles toujours croissants des fonctions musculaires et particulièrement de celles de la respiration. Tout ceci se comprend facilement, si l'on ne perd pas de vue les trois axiomes principaux de la trichinose, et qui se résument ainsi : 1° *Les trichines ingérées restent dans l'intestin et ne parviennent pas dans les muscles; 2° elles engendrent des jeunes, qui pénètrent dans les muscles; 3° cette nouvelle génération se développe dans les muscles, mais ne s'y multiplie pas.* »

M. Virchow énumère les nombreuses épidémies de trichinose qui ont sévi en Allemagne. On a constaté la présence de trichines dans la chair de porc expédiée d'Amérique (*Revue d'hygiène*, avril 1879), en Italie, en Espagne, en Allemagne; dans ce dernier pays, l'inspection est obligatoire. En France, on n'a point constaté de cas de trichinose.

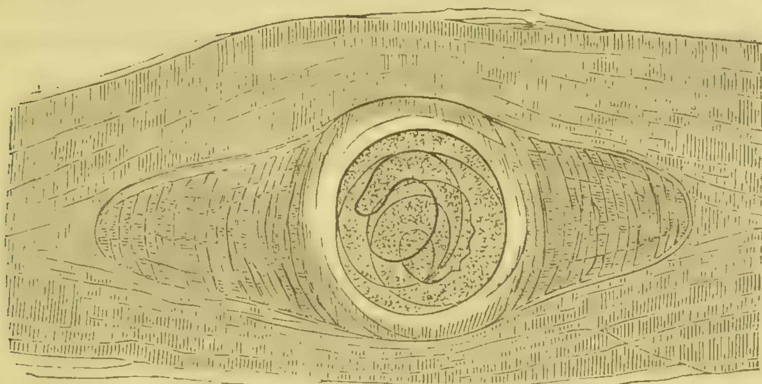


FIG. B. — Trichines enkystées vues à un très fort grossissement.

Cette immunité tient à l'excellente habitude dans laquelle il faut persévérer, de ne *consommer la viande de porc que parfaitement cuite* (1).

(1) Depuis que ce qui précède est écrit, mon ami et collègue Laboulbène a communiqué à l'Académie de médecine (15 février 1881) la relation d'une épidémie de trichinose observée à Crépy en Valois. A. Jollivet avait donné des soins à des malades atteints d'une affection à caractères typhoïdes mais d'allures spéciales, et qui avait suivi l'ingestion de la viande de porc. Laboulbène reconnut dans un échantillon de cette viande, la présence de nombreuses trichines, les unes enkystées, les autres ne l'étant pas encore. Laboulbène regarde comme extrêmement probable que le porc qui a donné à Crépy en Valois la trichinose à dix-sept personnes qui avaient ingéré sa chair peu cuite, a été infecté par un rat atteint lui-même de trichinose.

En Italie, en Espagne, on a signalé l'existence de trichines dans des jambons de provenance américaine. Le *Lyon médical* du 2 janvier 1881 contient un article de Cazeneuve, où il est dit que l'inspecteur Leclerc a découvert la trichine dans des bandes de lard expédiées de New-York, dans cinquante caisses; Laboulbène a constaté l'existence de la trichine dans de la viande de porc prise au bureau des Batignolles et d'importation américaine. Depuis on a vérifié au Havre, à Paris, l'existence de trichine dans un grand nombre d'échantillons, des viandes de même provenance, la proportion de 8 p. 100 (Davaine). Dans l'impossibilité d'instituer immédiatement une inspection régulièrement

MALADIES CONTAGIEUSES PAR MICROBES CONTENUS DANS LES VIRUS OU MIASMES SPÉCIFIQUES. — Il est indispensable de confondre dans un même groupe les maladies contagieuses transmissibles par virus ou par miasmes; en effet, il est des maladies, comme la variole, la scarlatine, la rougeole, etc., qui se transmettent à la fois par l'air et par inoculation. Comment se refuser à admettre que c'est le même virus qui se trouve dans le liquide que vous inoculez à l'aide de la lancette, et que vous prenez dans la pustule variolique, ou des particules que l'air enlève à cette pustule par suite de sa dessiccation spontanée et qui sont absorbées par le poumon? La différence dans l'intensité de la maladie produite par l'inoculation et par inhalation pulmonaire peut s'expliquer soit par la différence du mode d'absorption, soit encore par une modification dans le virus. Il est un caractère de la plus haute importance qui unit entre elles plusieurs maladies virulentes aux maladies miasmatiques, caractère dont j'ai déjà beaucoup parlé, mais sur lequel on ne saurait trop insister, c'est celui de détruire, soit pour un temps, soit pour toujours, dans l'individu qui a ressenti les effets d'un virus ou d'un miasme spécifique, l'aptitude d'en être affecté de nouveau. Concluons donc : le miasme spécifique c'est un virus desséché sous forme de poussière, *transmis par l'air* au lieu d'être transmis par l'aiguille à inoculation. La résistance à l'action du virus transmis par l'air (miasme spécifique) est plus générale que la résistance à l'action du virus transmis par inoculation. Cela se comprend sans peine par le fait des quantités infiniment petites des miasmes spécifiques inhalés. Un grand nombre d'individus peuvent échapper à une action déterminée par un ferment dont les proportions sont insuffisantes pour manifester leur action spécifique. L'influence des foyers épidémiques intenses dans lesquels les forts succombent, trouvent ainsi leur explication la plus naturelle. Certains virus, comme le syphilitique, celui de la rage, ne se transmettent que par inoculation. On peut dire : ou ces virus, en se desséchant, perdent leur propriété, ou dans leur évolution, ils ne se transforment

suffisante, on a provisoirement prohibé l'introduction en France de viandes de porc de provenance américaine. Davaine a avancé que l'on s'exagérait le danger. Il y a longtemps, dit-il, que nous avons mangé par centaines ou par milliers des porcs trichinés envoyés des États-Unis, sans que les autopsies aient jamais révélé chez les Parisiens l'existence de trichines musculaires. » Cela est parfaitement exact. Une salaison complète, un fumage prolongé et surtout une cuisson suffisante (six heures pour un jambon coupé en deux fragments) éloignent toutes chances de danger. J. Chatin a démontré que les trichines résistaient à une salaison et un boucanage incomplets. L'usage du jambon cru ou peu cuit devenait très commun. L'industrie de l'élève du porc prenait aux États-Unis un tel développement, qu'elle amenait l'encombrement des porcheries qui favorisent l'évolution de la maladie, et bientôt on n'aurait plus expédié que des viandes trichinées. Les mesures de prudence me paraissent donc légitimes; mais ce qui serait plus sûrement utile, c'est de répandre partout la notion, *qu'une cuisson de six heures écarte tout danger* : car on s'assurera bientôt que les jambons importés d'Allemagne contiennent souvent des trichines.

pas en poussière que l'air entraîne. On s'évertuera inutilement à chercher la cause déterminante ordinaire du choléra, de la fièvre jaune, de la fièvre typhoïde, du typhus fever, etc., par une raison bien simple, c'est que cette cause est connue comme celle de la variole, de la scarlatine, de la rougeole, au moins dans ce qu'elle a d'essentiel. Depuis longtemps j'avais pour certains virus ou miasmes adopté l'hypothèse parasitaire (1); je la généralise aujourd'hui, quoique plusieurs microbes ne soient encore ni rigoureusement décrits, ni figurés; je les rapproche ainsi des ferments du premier ordre, organisés et vivants : 1° parce que leur puissance ne s'épuise pas par l'action; 2° parce qu'ils peuvent se reproduire quand ils trouvent un terrain propice (2). Ces deux caractères, les ferments du second ordre ne les présentent pas. Cette distinction, qui me paraît s'appuyer sur des faits irrécusables, doit avoir une grande importance en hygiène; elle servira de guide pour établir la prophylaxie de maladies des plus meurtrières. Pour ces maladies déterminées directement ou indirectement par des ferments organisés et vivants, on saura quelles sont les substances les plus conve-

(1) Les virus qui déterminent la pourriture d'hôpital, les différentes formes de l'infection purulente, par suite d'opérations, de piqûres anatomiques, de fièvres puerpérales, ainsi que les affections charbonneuses, la maladie des poules, la péripneumonie contagieuse du gros bétail, le typhus contagieux, le piétain, le claveau, etc., ne devraient-ils pas être rangés parmi les ferments du premier ordre? Il existe dans ces virus des microbes caractéristiques, puis les poisons qui détruisent la vitalité des êtres inférieurs, sels de mercure, acide phénique, paraissent détruire l'action spécifique de ces virus. (*Annuaire* 1866.)

(2) Le caractère si remarquable que présentent plusieurs maladies contagieuses d'une préservation relative après une première atteinte, se retrouve, comme nous le verrons plus loin, dans des affections, comme les maladies charbonneuses, la maladie des poules, qui sont évidemment sous la dépendance de microbes organisés et vivants. C'est, selon moi, un argument d'une grande importance pour attribuer à toutes ces maladies une origine parasitaire. MM. Coze et V. Feltz, dans leurs très intéressantes *Recherches sur la présence des infusoires dans les maladies infectieuses*, Strasbourg, 186?, décrivent plusieurs de ces infusoires : « Les Bactéries de l'infection putride et de l'infection typhoïde paraissent avoir des formes analogues avec des dimensions différentes. Elles appartiennent aux espèces *Bacterium punctum* de Dujardin et *Bacterium Catenula* du même auteur. La Bactérie putride mesure : largeur, 0mm,0016; longueur, 0mm,004 à 0mm,02. La Bactérie typhoïde mesure : largeur, 0mm,0004 à 0mm,0008; longueur, 0mm,004 à 0mm,01 en moyenne. Les Bactéries de l'infection varioleuse diffèrent des précédentes; elles se rapprochent beaucoup des espèces de *Bacterium Termo* de Müller et *Bacterium Bacillus* de Pasteur. Elles mesurent : en épaisseur, 0mm,0008 à 0mm,001; en largeur, 0mm,007 à 0mm,01. La zone immobile est bien moins visible dans l'infection varioleuse, ce qui coïnciderait avec l'opinion que les bactéries de ce genre d'infection se détruisent ou meurent moins rapidement que les autres. » Plusieurs observateurs sont allés plus loin. On a donné aux bactéridies observées dans les maladies infectieuses diverses des noms génériques et spécifiques. On en a formé des classes. Toutes ces études sont bonnes, mais les conclusions sont prématurées. Ces êtres peuvent, sous diverses influences, *changer d'aspect et de propriétés même*, ce qui rend toute classification très difficile. Ajoutons que nos instruments sont encore insuffisants pour étudier plusieurs de ces êtres ultra-microscopiques, et qu'il faudra au même observateur de très longues études préparatoires pour ne point s'égarer dans cette branche de l'histoire naturelle à peine explorée.

nables pour détruire leur vitalité sans exercer d'action nuisible sur l'homme.

L'observation montre que les microbes des maladies contagieuses offrent de grandes différences au point de vue de la facilité de la transmission ; ces différences peuvent tenir à l'espèce animale, à la température du sang, aux races, aux idiosyncrasies, dont on n'a pu encore préciser les causes. On connaît des individus chez lesquels des inoculations successives de virus du vaccin sont toujours restées absolument sans effet. Une condition de résistance incontestable, c'est la préservation, après une première atteinte, pour plusieurs de ces affections.

Quand on affirme la préservation d'une maladie contagieuse pour cette cause, on dépasse, et de beaucoup, ce que l'observation nous a appris ; même pour les cas, comme la variole, la fièvre typhoïde où la préservation est généralement admise, il se présente de nombreuses exceptions. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les sujets atteints et guéris jouissent d'une *immunité, non pas absolue, mais relative*. Ajoutons cependant que si ces malades sont de nouveau envahis, les récidives présentent le plus souvent moins de gravité que les premières atteintes (1).

Il est d'autres maladies déterminées par le contage de microbes dont une première atteinte n'exerce aucune action de préservation, je citerai parmi les affections vénériennes la blennorrhagie et le chancre mou.

L'hygiène peut appliquer heureusement ces observations. Rien de mieux, lorsqu'il s'agit de donner des soins aux malades atteints de certaines maladies contagieuses (expeste, fièvre typhoïde, variole), de choisir des aides guéris de ces maladies dont une première atteinte détermine une immunité relative.

Quand on a enduré une de ces affections pour lesquelles on acquiert une immunité relative après une première atteinte, quelle sera la durée de cette immunité? Il serait difficile, dans l'état actuel de la science, de répondre à cette question. Non seulement le temps de l'immunité est variable pour chaque maladie, mais encore pour chaque individualité. Je reviendrai sur cette question en parlant de la variole et de la vaccine.

Je professe depuis longtemps qu'on peut s'acclimater aux maladies contagieuses en subissant l'influence de microbes absorbés en quantité insuffisante pour faire éclater la maladie spécifique. Quand on a traversé plusieurs épidémies de choléra, de fièvre jaune, on est beaucoup moins exposé que les non acclimatés. Les habitants des grandes villes résistent mieux à l'invasion du microbe de la fièvre typhoïde, que les nouveaux arrivés. Il ne nous répugne pas d'admettre que l'accoutumance, une

(1) Il est plusieurs maladies contagieuses qui, après leur évolution normale, quand elle est suivie de guérison, ne s'accusent par aucune manifestation morbide (ex. : variole). Il en est d'autres au contraire (ex. : syphilis) qui peuvent être suivies pendant plusieurs années des manifestations morbides les plus diverses.

sorte d'acclimatement, ou, en d'autres termes, l'action lente, graduelle du microbe, puisse produire dans l'organisme une modification analogue à celle qui résulte d'une brusque attaque, et qui rend inapte à ressentir une seconde fois l'influence de ce ferment de premier ordre.

Ces cas me paraissent correspondre assez exactement aux inoculations préventives à petites doses fréquemment répétées. Si la voie d'absorption est différente, le résultat final est le même ; c'est la préservation relative.

L'acclimatement ne peut signifier autre chose que la préservation relative par des absorptions successives des microbes. J'ai constaté la réalité de cette immunité pendant les longues années que j'ai demeuré à l'Hôtel-Dieu. La fièvre typhoïde, la variole n'ont, à ma connaissance, frappé aucun des membres (enfants, adultes qui vivaient depuis leur naissance ou de longues années dans ce foyer épidémique où les varioleux et les typhiques se succédaient continuellement).

J'ai connu deux enfants élevés dans ce milieu qui ont été absolument réfractaires à l'inoculation vaccinale ; peut-être s'agissait-il là de nuances d'idiosyncrasie.

Combien d'intérêt pratique offre pour chacune des maladies contagieuses virulentes ou miasmatiques tout ce qui se rapporte à la *préservation à la suite d'une première atteinte*. Ce sujet se lie de la manière la plus intime aux études que je viens d'indiquer des *inoculations préventives*. Dans un avenir peut-être prochain, il surgira de ces recherches des applications hygiéniques dont la découverte de Jenner peut faire pressentir l'importance. « La réunion, dans un même groupe, des affections dont une première atteinte préserve relativement d'une seconde, sera, je l'espère, féconde en résultats pratiques. Si toutes ces maladies n'ont pas été transmises par inoculation quand elles sont transmises par l'air, c'est qu'on n'a pas jusqu'ici reconnu et inoculé le liquide spécifique ou virus ; avec des recherches suivies et bien dirigées, on doit y arriver. Si l'on veut bien réfléchir que jusqu'ici ces maladies *transmises par inoculation sont infiniment moins redoutables que lorsque le microbe arrive par l'intermédiaire de l'air*, on aperçoit une voie féconde ouverte à la prophylaxie. Les inoculations suivies de si beaux résultats dans les cas de variole, de péripneumomie contagieuse du gros bétail, du typhus des animaux, de clavelée, sont bien faites pour frapper l'attention. » (*Annuaire* 1866.)

Pourquoi les dangers sont-ils beaucoup plus grands pour plusieurs maladies contagieuses, pour ne pas dire toutes, après le transport du microbe par l'air que par sa transmission par inoculation ? Certes, voilà une question bien importante et dont la solution n'est pas facile. On peut cependant admettre comme explication très vraisemblable, que le microbe, si c'est une anaérobie qui a résisté à l'action du gaz oxygène,

possède une vitalité plus grande et une puissance de propagation plus énergique que le microbe transmis par inoculation. A moins qu'on ne pense, ce qui paraît peu probable, qu'il s'est modifié sous l'influence de l'air. Le microbe aérobide, la maladie des poules (Pasteur, *Bull. Ac. méd.*, 26 oct. 1880), diminue au contraire de puissance sous l'influence de cultures en présence du gaz oxygène. Cette opposition me paraît fort remarquable; les anaérobies qui ne sont pas tuées par l'oxygène de l'air y prennent une puissance plus grande ; les aérobies, pour lesquels ce gaz est indispensable, s'affaiblissent par son action.

Pasteur et Toussaint ont fait, depuis que j'ai écrit ce qui précède, de nombreuses et très intéressantes observations sur les inoculations des bactéridies charbonneuses, des microbes de la maladie des poules. J'y reviendrai plus loin ; mais je dois dire, dès à présent, que dans ces études il s'agit d'*inoculations préventives* comme les Chinois en opéraient pour la variole, comme on l'a conseillé pour la clavelée, pour la syphilis, et comme Willems l'a pratiqué pour la péripneumonie exsudative du gros bétail, et nullement de *vaccination* comme les observateurs que je viens de citer ont cru pouvoir le dire. Dans tout ce qu'ils ont fait, il s'agit de la transmission d'un microbe identique ou d'un ferment du second ordre produit par ce microbe; mais le microbe de la vaccine *diffère pour ses effets* du microbe de la variole.

Reconnaissons cependant toute l'importance des études de Pasteur sur les moyens de diminuer la virulence des microbes charbonneux et de ceux de la maladie des poules : « on constate, dit-il (*Comptes rendus Ac. sc.*, 28 février 1881), ce fait extraordinaire que la bactéridie du charbon est dépourvue de virulence après huit jours de séjour à 42°, 43°; du moins les produits de ses cultures sont inoffensifs pour le cobaye, le lapin et le mouton. On peut cultiver et conserver cet état inoffensif du microbe. » M. Pasteur compte l'inoculer et il espère obtenir une préservation opérée ainsi sans nul danger. Mais ce microbe inoffensif ne serait pas encore comparable au vaccin jennérien, car M. Pasteur a établi, dans le travail que je viens de citer, qu'en passant d'abord par des organismes très impressionnables et en s'élevant successivement à de plus résistants, on pouvait faire revenir la bactéridie inoffensive à sa virulence d'origine. Avec la vaccine, on ne reproduit pas le microbe de la variole.

Je suis loin de prétendre qu'on ne trouvera pas un jour de *véritables vaccins*, c'est-à-dire des microbes empruntés aux animaux, se rapprochant des microbes de nos maladies spécifiques, mais non identiques avec eux et jouissant de propriétés analogues à la vaccine. Il y a longtemps que, dans mes leçons, j'ai manifesté ces espérances. « Il s'agirait, disais-je (*Annuaire* 1866, p. 348), de trouver des virus dont l'inoculation pourrait rendre des services du même ordre que ceux de la vaccine.

L'analogie du typhus contagieux du gros bétail avec notre fièvre typhoïde, de la maladie des poules avec les affections charbonneuses, de la péripneumonie exsudative avec les affections croupales, mérite de fixer l'attention. Il est évident que la première chose à faire serait de s'assurer, par une série d'inoculations pratiquées sur les animaux, si la maladie ainsi communiquée est plus bénigne que celle transmise par l'air, comme cela s'observe pour la variole, la péripneumonie exsudative et d'autres affections. Il serait indispensable, avant de rien tenter sur l'homme, d'être arrivé sur les animaux à une bénignité absolue de la maladie transmise. »

J'admets volontiers que ce sont des espérances que j'ai entrevues. Rentrons dans le domaine de l'observation acquise. Tous les médecins savent que les maladies miasmatiques contagieuses offrent pour chacune d'elles des différences considérables sous le rapport du pronostic, tantôt l'affection est des plus légères, tantôt elle apparaît avec une redoutable gravité. Cela dépend-il de la quantité, ou plutôt de modifications encore inconnues dans la nature du microbe agissant? Toujours est-il que, si l'on veut expérimenter les inoculations préventives, il sera indispensable de choisir des cas ne présentant aucune gravité, et ne pas oublier que les idiosyncrasies peuvent, sans que nous puissions en connaître la cause, modifier cette bénignité relative, et que des cas d'une extrême gravité succèdent et s'associent souvent à des cas les plus légers.

Quelles sont les voies d'absorption des microbes des maladies contagieuses ? Pour les maladies virulentes, l'absorption a lieu soit par inoculation, soit par les muqueuses ou quelques parties de la peau modifiées. Pour les microbes contenus dans les miasmes spécifiques et transmis par l'air, la voie d'absorption la plus probable et de beaucoup est l'absorption par les poumons. On comprend qu'elle puisse avoir lieu pour certains microbes par l'eau ingérée ou même par les autres aliments. D'où le précepte, en temps d'épidémie grave, de ne boire que de l'eau après l'avoir fait bouillir comme les Chinois (voy. p. 193) et faire cuire tous les autres aliments.

Comment les microbes des maladies spécifiques nous arrivent-ils? Voilà une question de la plus haute importance. La première hypothèse, confirmée par un grand nombre de faits, c'est que chacun d'eux appartient à une espèce qui se propage par succession. Pour plusieurs de nos maladies contagieuses, cette hypothèse, qui vient la première à l'esprit, s'appuie sur des arguments d'une telle puissance (variole, rougeole, scarlatine, syphilis, etc.), qu'on peut la regarder comme démontrée. Pour les maladies que je viens de nommer, l'époque de l'invasion, moderne relativement, pourrait faire croire à une évolution récente. Mais on peut admettre avec vraisemblance que ces microbes existaient dans quelques parties du globe, ou sur les hommes, ou sur les animaux.

qu'ils ont été importés et qu'ils se sont acclimatés chez nous, comme l'ont fait, de notre temps, les parasites microscopiques générateurs des maladies de la vigne et de celle des pommes de terre.

La distinction que j'ai faite des maladies contagieuses dont les foyers primitifs s'éteignent : peste d'Orient, typhus fever, fièvre récurrente, typhus des animaux, fièvre jaune, choléra, dysenterie ; des maladies à foyers diffus et permanents : variole, rougeole, scarlatine, fièvre typhoïde, est capitale en hygiène publique ; elle a aussi de l'importance dans la question qui nous occupe.

Il est bien difficile, pour plusieurs maladies contagieuses, d'admettre la conservation pour ainsi dire indéfinie du microbe générateur. Je ne citerai que deux exemples sur lesquels je reviendrai. Le *typhus fever* apparaît sûrement toutes les fois que des individus rudement éprouvés par la famine sont encombrés (voy. plus loin). Cela est arrivé en Algérie lors de la dernière famine, comme je l'avais prévu et annoncé. Faut-il croire que le microbe générateur s'est conservé sur place pendant une longue suite d'années, et qu'il existe partout, ou plutôt qu'il se développe dans certaines conditions données (voy. plus loin), sous l'influence de transformations de cellules ou d'autres microbes? Je puis appliquer le même raisonnement à la peste d'Orient. Proust a très nettement établi que cette maladie avait éclaté dans des localités où toute communication avec des pestiférés était impossible. Pasteur admet que les microbes atténués de la peste, du typhus fever, etc., existent partout, et qu'ils deviennent dangereux dans des conditions déterminées (*loc. cit.*, p. 434) : « Sans nul doute, dit-il, les germes des microbes, auteurs de ces dernières maladies, sont partout répandus. L'homme les porte sur lui ou dans son canal intestinal, sans grand dommage, mais prêts également à devenir dangereux, lorsque par des conditions d'encombrement et de développements successifs dans des corps affaiblis, leur virulence se trouve progressivement renforcée. » Ces corps affaiblis, ruinés par la misère physiologique, se rencontrent dans tous les pays; si les germes de la peste du *typhus fever* se trouvaient partout, on devrait voir apparaître des cas sporadiques de ces maladies. L'observation nous démontre le contraire. Arrivons à des maladies que nous pouvons observer. La *morve* se communique par contagion, mais elle se développe aussi chez les chevaux qui subissent l'influence de la misère physiologique. La phthisie pulmonaire naît aussi sous l'influence de la continuité de la misère physiologique, mais elle peut se transmettre par inoculation aux animaux, d'après les expériences de Villemin, professeur au Val-de-Grâce.

Il est bien difficile d'admettre que, pour la genèse de la rage chez les carnivores, la morsure d'un animal enragé soit *toujours nécessaire*. Je pourrais multiplier les exemples dans lesquels l'hypothèse de la pro-

duction des microbes spécifiques par suite de transformations de cellules ou d'autres microbes, paraît la plus vraisemblable.

Les accidents si variés, les modifications si durables que subit l'économie par suite d'une maladie déterminée par l'invasion de microbes, sont-ils dus aux microbes eux-mêmes ou à un ferment de deuxième ordre sécrété par eux? Les deux suppositions peuvent être exactes pour des microbes différents. Nous aurons à revenir sur cette question qui a une grande importance au point de vue de la prophylaxie; en effet, il s'agira de décider si l'on a à s'attaquer à un ferment du premier ordre ou du second.

Je vais reproduire la classification que j'ai donnée des maladies virulentes et de celles à miasmes spécifiques, puis j'aborderai l'étude des questions spéciales les plus importantes au point de vue de l'hygiène.

Virus. — Le mot virus vient du latin *virus*, qui signifie poison, humeur. Produit chez l'homme et chez les animaux par une maladie, il reproduit, quand il est reçu et élaboré par l'organisme vivant, une maladie semblable à celle qui lui a donné naissance.

Si les microbes que les virus contiennent n'ont pu être rigoureusement définis et figurés pour toutes les maladies virulentes, cela tient à l'insuffisance de nos moyens d'observation, car la propagation de ces maladies ressemble trop à celle où la présence des microbes a été constatée pour ne pas reconnaître une cause du même ordre. Voici comment j'ai classé les principaux virus :

1er *genre.* — Affections virulentes qui se sont développées primitivement, soit chez l'homme, soit chez des animaux qui l'ont transmise à l'homme, mais qui, depuis leur première génération, ne se reproduisent plus que par contagion : 1° syphilis; 2° variole; 3° rougeole; 4° scarlatine.

2e *genre.* — Affections virulentes qui se sont développées primitivement soit chez l'homme, soit chez des animaux qui l'ont transmise à l'homme. Dans l'un et l'autre cas, se transmettent par inoculation : 1° pourriture d'hôpital; 2° infection purulente (fièvre septicémique), variétés : A. certaines formes de fièvre puerpérale; B. certaines piqûres anatomiques; 3° tuberculisation; 4° pian; 5° lèpre.

3e *genre.* — Affections virulentes développées primitivement chez les animaux, transmissibles à l'homme par inoculation : 1° vaccine; 2° rage; 3° morve : *a.* aiguë, *b.* chronique; 4° farcin : *a.* aigu, *b.* chronique; 5° infection charbonneuse.

4e *genre.* — Maladies nées chez les animaux et transmissibles jusqu'ici par inoculation aux animaux seulement : 1° péripneumonie contagieuse du gros bétail; 2° typhus contagieux; 3° piétain; 4° clavelée; 5° maladie des poules, etc. On a conclu que ces maladies inoculables aux animaux ne se transmettaient pas à l'homme, de ce

fait, que des expérimentateurs qui se sont blessés en pratiquant des autopsies des animaux morts de ces maladies, sans avoir pris aucune précaution, n'en ont éprouvé aucun effet appréciable. C'est peut-être se prononcer un peu vite. Sans doute, l'inoculation est possible chez les animaux avec des liquides qui ne manifestent aucune action sur l'homme, mais si l'on inoculait le virus accumulé dans les parties du corps, non encore déterminées, où il se produit, le résultat serait-il toujours négatif?

Miasmes spécifiques. — Je donne ce nom aux particules matérielles qui, enlevées d'un individu malade et transmises par l'air à un individu sain, peuvent lui communiquer une affection semblable à celle dont le malade d'où émanent ces particules était affecté. Ce mode de transmission ne répugne d'aucune manière à la raison; il suffit, pour s'en convaincre, de remarquer les innombrables poussières qui voltigent dans l'air en apparence le plus pur; de voir que l'épiderme d'un homme sain, comme celui d'un homme malade, en s'exfoliant, peuvent répandre dans l'air des particules d'une grande ténuité; que la vapeur d'eau qui s'exhale continuellement de nos poumons entraîne des matières organiques; et, d'une autre part, qu'à chaque inspiration, on introduit dans les poumons une masse d'air qui peut contenir des particules imprégnées de ces microbes spécifiques. Des gens qui voient du merveilleux partout nous diront : mais puisque vous êtes convaincu de l'existence matérielle des miasmes, démontrez-en la présence par des moyens chimiques? Qu'on donne à ces sceptiques des particules. des virus : vaccin variolique, syphilitique; des venins de la vipère, de la diastase, de la gasterase, et je leur demanderai si, quoique ces matières tombent bien sous nos sens, ils pourront les caractériser autrement que par leurs effets, ou par leurs caractères microscopiques, et si l'analyse chimique leur servira réellement? Le corps de l'homme sain est le réactif qui décèle la présence et la spécificité d'action des miasmes spécifiques, de ces ferments si variés que l'air transmet incessamment à nos poumons. « Nier aujourd'hui les miasmes, dit avec tant de raison mon ami Requin, par cela seul qu'ils ne tombent pas sous nos sens, c'est imiter certains philosophes anciens qui niaient que l'air fût une matière, parce que de leur temps on ne pouvait ni le peser ni le coercer. Peut-être ces philosophes-là regardaient dédaigneusement, comme de pauvres songe-creux, ceux qui croyaient à la matérialité de l'air d'après les effets du vent. Eh bien! les progrès de la physique ont donné raison à ces songe-creux. Espérons qu'il viendra un jour où, avec des instruments plus parfaits et plus délicats que ceux d'aujourd'hui, le microscope démontrera directement la réalité de ces miasmes qui ne se révèlent encore qu'à l'esprit par leurs effets sur l'organisation animale. » Je fais un pas de plus que mon ami Requin, et je dis : l'existence de particules

matérielles excrétées par un malade, absorbées par un individu sain auxquelles elles communiquent la même maladie que celui dont elle émane, ne saurait être niée. C'est une action si complètement analogue à celle des virus, que se refuser à croire à l'identité des causes, c'est pour ainsi dire nier l'évidence. Le virus est sous forme liquide, le miasme spécifique sous forme de poussière ténue que l'air transporte. Je n'ai pas besoin d'invoquer la chimie pour nous donner les moyens de distinguer ces matières. Le véritable réactif c'est le corps de l'homme, les manifestations de la maladie spécifique, voilà les réactions dont le médecin a constaté tous les détails avec une merveilleuse minutie. L'étude des virus a jeté et jettera la lumière la plus vive sur l'étude des miasmes spécifiques.

Énumération et classification des principales maladies à miasmes spécifiques. — Certes, je suis loin de prétendre que l'énumération que je vais faire est complète; comme pour les maladies déterminées par les virus, je ne choisis que les exemples les mieux connus, surtout pour ce qui a trait aux maladies des animaux.

1er genre. — *Maladies à miasmes spécifiques avec manifestations caractéristiques du côté de la peau.* — La *variole*, la *rougeole*, la *scarlatine;* elles se transmettent également par inoculation. L'*érysipèle contagieux* se transmet par un miasme spécifique, dont la genèse paraît liée à celle de l'*infection purulente*, qu'il faut peut-être aussi ranger, dans quelques cas rares, parmi les maladies à miasme spécifique de même que la *pourriture d'hôpital*, l'*ophthalmie purulente*, la *fièvre puerpérale*. La *grease* du cheval, le *cowpox* de la vache, transmissibles, presque toujours, par inoculation, peuvent également, mais dans des conditions exceptionnelles, se transmettre par miasmes spécifiques.

2e genre. — *Maladies à miasmes spécifiques avec manifestation du côté de l'appareil respiratoire.* — Coqueluche, grippe; péripneumonie exsudative du gros bétail (se transmet aussi par inoculation du suc du poumon, Willems); à cette maladie du gros bétail il faut réunir les affections diphthéritiques. Le croup et les affections diphthéritiques peuvent se transmettre soit par l'intermédiaire de l'air, soit directement par inoculation.

3e genre. — *Affections miasmatiques avec manifestations du côté du gros intestin.* — Dysenterie contagieuse. Les foyers s'éteignent. Les conditions qui paraissent à des degrés divers favorables à la formation de foyers primitifs sont l'encombrement, les privations, la putréfaction des matières fécales, les effluves des marais, la température élevée, les brusques variations de température. Les matières fécales des dysentériques paraissent contenir le microbe ou le ferment spécifique.

4e genre. — *Maladies pestilentielles et typhiques.* — 1° *Peste d'Orient.*

Les foyers primitifs se forment sous les influences de la misère, de l'encombrement, d'influences palustres locales; ils s'éteignent. — 2° *Typhus fever*. Les foyers primitifs naissent sous la double influence de la famine, ou de la misère physiologique poussée jusqu'à l'exténuation et de l'encombrement; ils s'éteignent. — 3° *Fièvre jaune*. Les foyers primitifs se forment par suite de l'encombrement, de la misère et d'influences palustres locales; ils s'éteignent. — 4° *Fièvre typhoïde*. Maladie à miasme spécifique diffus et permanent dans nos grandes villes des pays tempérés. Je n'oserais affirmer que de nouveaux foyers se forment spontanément de nos jours et encore moins dire sous quelles influences ils se produisent. Si de nouveaux foyers ne se forment pas, la fièvre typhoïde se rapprocherait de la variole, de la scarlatine et de la rougole, par ce caractère étiologique. — 5° *Typhus contagieux des animaux*. Naît chez une race spéciale de bœufs, sous l'influence de l'encombrement, de privations, d'influences palustres locales, se transmet par miasme spécifique et par inoculation. — 6° *Choléra*. Les foyers primitifs se forment par suite de l'encombrement, de la misère et d'influences palustres locales; ils s'éteignent. Les matières fécales des cholériques paraissent contenir, comme pour la dysenterie contagieuse, le ferment spécifique. Je termine ici cette énumération que la difficulté du sujet m'a forcé à rendre incomplète. Certes, il n'est pas en médecine de questions plus belles, elles nous intéressent tous par le nombre de victimes que ces graves affections moissonnent; elles intéressent surtout le médecin qui doit diriger la santé de grandes réunions d'hommes; toutes choses égales, les maladies miasmatiques enlèvent infiniment plus de soldats que d'habitants des campagnes.

Virus (Microbes des virus). Principales maladies déterminées par eux. — Je viens d'énumérer les principales maladies déterminées par les microbes des virus; elles sont, à n'en pas douter, beaucoup plus nombreuses qu'on ne pense. Plusieurs affections, qu'on ne considère pas comme contagieuses, parce qu'on n'a pas propagé les microbes de leur virus, le sont certainement. J'ai toujours regardé les boutons d'Alep, de Biskra, etc., comme des maladies qui devaient être contagieuses par inoculation, par le fait qu'une première atteinte préserve d'une nouvelle. M. Vidal a cité des maladies éruptives qui n'étaient pas reconnues comme contagieuses, et qui cependant peuvent se transmettre par inoculation. M. Pasteur a fait la même observation pour certains furoncles. Je ne doute pas que ce cadre s'élargisse beaucoup. Une des maladies qu'il faudra y comprendre sera la lèpre (voy. p. 584 et *Appendice*, p. LXXXVII). Nous allons revenir sur les affections virulentes ou miasmatiques qui nous offrent le plus d'intérêt au point de vue de

l'hygiène, en commençant par les maladies charbonneuses, qui sont *évidemment parasitaires*.

Charbon. Affections charbonneuses. Pustule maligne, etc. (*Bacillus anthracis*). — A propos des viandes (p. 227 et 232), j'ai parlé des maladies charbonneuses, mais je dois revenir sur cette question très intéressante en hygiène. Ces affections se développent souvent épidémiquement chez les bœufs, les chevaux, les porcs, les chèvres, mais surtout chez les moutons; elles sont transmissibles des animaux à l'homme : 1° par inoculation; 2° par l'ingestion de chairs crues; 3° par les poussières (Layet). Ce sont les études sur les animaux qui nous ont fait connaître des manifestations spéciales de ces maladies autres que la pustule maligne ; ces maladies ont été depuis observées chez l'homme, et leur histoire s'agrandira. Rien ne prouve mieux la grande utilité de la médecine comparée.

Je professe depuis longtemps qu'il existe trois formes distinctes de l'affection charbonneuse : 1° La maladie part de la partie contaminée, pour envahir toute l'économie : c'est la *pustule maligne*. 2° Absorbé soit par l'appareil digestif, soit autrement, le microbe s'irradie dans l'économie, puis se localise : c'est l'*anthrax malin* ou le charbon symptomatique (1). 3° Il ne se manifeste rien de spécial du côté de la peau, mais le microbe se propage dans le sang, et envahit en nombre infini tout l'organisme : ce sont les *fièvres charbonneuses* de diverse nature, le *sang de rate*, etc. De toutes les affections charbonneuses, celle qui, au point de vue de la médecine humaine, a le plus fixé l'attention, est la *pustule maligne*, qui a été bien étudiée par Chaussier et Enaux. Après l'inoculation du microbe, le temps d'évolution varie de quelques heures à trois jours. Pour les autres manifestations de l'infection charbonneuse, elles apparaissent souvent beaucoup plus tard; les phénomènes graves précèdent ordinairement la mort de deux jours. Dans la pustule maligne, on remarque d'abord une tache rouge obscure, puis une vésicule séreuse à laquelle succède un tubercule grenu lenticulaire qui s'irradie; la teinte noire de la peau se prononce par suite de la gangrène suivie d'eschare. De la première invasion à la rupture des vésicules, il s'écoule de vingt-quatre à trente-six heures; de la conversion de la phlyctène en eschare, deux à trois jours. La durée de l'intoxication charbonneuse peut être de quatre jours ou plus longue. En voici les principaux symptômes: Du côté de l'*appareil digestif*, des borborygmes, des nau-

(1) Il est entré cette année, à l'Hôtel-Dieu un jeune boucher qui a succombé aux suites d'une affection charbonneuse; on n'a pu constater rigoureusement la porte d'entrée du microbe. Le malade a présenté, sur une des joues, une tumeur offrant les caractères d'un anthrax malin, sans qu'aucune érosion primitive ait été remarquée. Je serais porté à croire que l'affection qui a emporté cet homme était due à l'ingestion de viandes charbonneuses crues ou mal cuites.

sées, des vomissements; la langue sèche, la soif ardente; souvent il survient une diarrhée fétide. La *sueur* est visqueuse; accès irréguliers de *fièvre*. La *respiration* est anxieuse, difficile, puis l'asphyxie terminale. On note souvent du délire, de la lipothymie, du coma, la cyanose du visage, des hémorrhagies internes, un écoulement de sang après la mort.

Tous ces graves accidents sont produits par l'invasion d'une bactéridie observée par Delafond en 1853, mais scientifiquement étudiée par Davaine en 1863, qui pratiqua 137 inoculations, puis par Kock (*Revue scientifique*, 23 janvier 1877), qui décrivit avec soin le *Bacillus anthracis* (voy. les figures, p. 232). Ce sont des filaments de 11 à 12 millièmes de millimètre, et atteignant en longueur jusqu'à 5 centièmes de millimètre. Le nombre des microbes est variable; on en observe quelquefois des myriades, d'autres fois ils sont relativement rares. Les globules du sang infecté ont la propriété de s'agglutiner comme dans plusieurs maladies contagieuses.

Pasteur et Joubert ont publié (30 avril 1877, *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*) un travail important sur la maladie charbonneuse. Ils ont réalisé dans les verres à expériences la multiplication de la bactéridie spécifique. Tous les liquides nourriciers peuvent être utilisés, même les liquides artificiels minéraux. Un de ceux qui conviennent le mieux pour cet objet est l'urine neutre ou un peu alcaline. MM. Pasteur et Joubert ont prouvé, par des expériences très délicates de filtration, que c'est la bactéridie qui est le véritable moteur de la maladie charbonneuse et non un ferment diastasique sécrété par elle; mais il se pourrait cependant que l'action nuisible soit produite par ce ferment du second ordre. On a avancé que le *Bacteris anthracis* tuait par lui-même, en absorbant tout l'oxygène nécessaire à la vie des globules sanguins, comme pour la maladie des poules.

Comment peut-on expliquer le développement et la propagation de la bactéridie charbonneuse chez les troupeaux? L'hypothèse la plus probable est celle qui consiste à admettre que ses germes peuvent se conserver longtemps. M. Pasteur a eu l'ingénieuse idée (*Comptes rendus Ac. sc.*, 12 juillet 1880), qu'il a expérimentalement établie : que les corpuscules germes, ou spores de la batéridie charbonneuse qui se trouvent dans les cadavres des animaux enfouis dans le sol, peuvent remonter à la surface avec les vers de terre, puis se répandre dans les herbes et infecter ainsi les animaux qui paissent ces herbes. Cette observation démontrerait l'excellence de la pratique qui consiste à recouvrir les cadavres des animaux morts du charbon d'une couche épaisse de chaux, après les avoir enfouis à une grande profondeur. M. Pasteur ajoute avec raison qu'il ne faut jamais les enfouir dans les champs destinés au parcage des moutons, mais dans des terrains sablonneux ou calcaires

très maigres, d'une dessiccation facile et peu propres, en un mot, à la vie des vers de terre.

M. C. Leblanc n'admet pas que la présence des germes des bactéridies contagieuses soit due uniquement à l'habitude d'enfouir les animaux dans les champs. « Lorsque, dit-il (*Archiv. génér. de méd.*, mai 1880), un troupeau en proie au sang de rate émigre dans une contrée indemne, et lorsqu'il est placé dans des prairies à sol frais et humide, il perd dans les premières semaines quelques animaux, puis, sans un autre traitement, la maladie cesse et la contagion n'a plus d'effet; on enfouit les animaux morts dans ces prés et l'année suivante on fait parquer d'autres troupeaux sans que le charbon apparaisse sur les animaux. En revanche, le troupeau considéré guéri, ramené au lieu de naissance de la maladie, se trouve en proie à de nouvelles pertes, uniquement parce qu'il est soumis à l'alimentation par les fourrages poussant sur ce sol dangereux. Il faut donc admettre que certains sols ne sont pas aptes à conserver les germes, et que d'autres, au contraire, ont la propriété de les garder pendant des mois et des années sans modification. Nous en revenons alors à accepter que le charbon est une maladie spéciale à certaines contrées, opinion admise par l'ancienne médecine, et que la nature du sol doit être invoquée comme cause, aussi bien que la qualité des plantes récoltées. »

M. Pasteur donne une explication de cette anomalie en disant : que les corpuscules germes ne peuvent remonter à la surface du sol qu'entraînés par les vers de terre, et que ces derniers ne vivent pas également dans tous les terrains.

Deux hypothèses peuvent être admises pour expliquer l'influence de l'alimentation : la première, que des microbes ou leurs germes sont absorbés avec les aliments; la seconde, c'est que chez ces moutons modifiés par une alimentation spéciale, des cellules transformées peuvent donner naissance au *Bacillus anthracis*. Mais je l'avoue, cette dernière hypothèse me paraît absolument détruite par le fait de la constatation, par M. Pasteur, de germes actifs de la bactéridie charbonneuse dans la terre remontée à la surface du sol par les vers de terre. On admettait que les animaux surmenés qu'on conduisait jadis de loin à l'aide de marches forcées aux marchés de Sceaux et de Poissy avant l'établissement des chemins de fer, présentaient des cas assez nombreux d'infections charbonneuses. Il est probable qu'on créait ainsi par un changement de la température du sang de l'animal une condition favorable au développement rapide du *Bacteris anthracis*.

La *propagation de la bactéridie charbonneuse des animaux à l'homme*, comment s'effectue-t-elle? De trois façons, selon moi : 1° par inoculation ; 2° par ingestion de viandes charbonneuses crues ; 3° par l'air. Nous allons examiner ces trois modes; mais auparavant, indiquons les

professions qui ont présenté le plus grand nombre de pustules malignes : les pâtres, les bouchers, les fermiers, les équarrisseurs, les porteurs à la halle de viande à la criée, les tanneurs, les mégissiers, les matelassières et les ouvrières travaillant le crin importé de Buénos-Ayres ou de Russie ; en France, les contrées qui donnaient le plus grand nombre de ces malades étaient la Beauce, la Sologne, la Bourgogne, la Lorraine, le Dauphiné, le Languedoc.

Pour la transmission par inoculation, elle peut avoir lieu, comme nous avons vu à l'Hôtel-Dieu plusieurs exemples depuis quelques années, par le fait de viandes charbonneuses que les porteurs de la viande à la criée ont transporté sur leurs épaules nues présentant quelques légères érosions. On admet aussi depuis longtemps que les peaux fraîches d'animaux charbonneux peuvent transmettre par inoculation le *Baccilus anthracis* aux tanneurs qui les manient. Jadis, c'était à la Pitié qu'étaient reçus presque tous ces malades, parce que cet hôpital est dans le voisinage des tanneries. Aujourd'hui c'est à l'Hôtel-Dieu. Cet hôpital est à proximité des Halles, siège de la vente des viandes à la criée (voy. p. 228). On admet que la bactéridie charbonneuse peut être inoculée par des mouches ; on doit accuser de ce maléfice, non des mouches, mais d'autres diptères, les *Stomoxes* de Fabricius. Il en existe trois espèces aux environs de Paris (*Conops irritans, calcitrans, grisea* L.).

Du sang ou d'autres liquides contenant la bactéridie, appliqués sur la peau, présentant des fissures, des écorchures, peuvent transmettre la maladie.

L'introduction, dans l'appareil digestif, de viandes crues ou mal cuites d'animaux atteints de maladies charbonneuses, peut présenter des dangers sur lesquels j'insiste depuis longtemps. On ne saurait rester indifférent à cette question en présence de la prescription si fréquente de viandes crues et la vente à la criée de quartiers d'animaux charbonneux (p. 228). Heureusement que c'est la viande de mouton qui est le plus souvent infectée, et nous prescrivons ordinairement la viande de bœuf. Les viandes charbonneuses cuites, quoique *parfaitement innocentées* par Renaud, ont été accusées de produire du dégoût, des nausées, des vomissements, une diarrhée fétide. Veyssiere a observé deux cas de terminaison fatale chez un vieillard et chez un enfant. Plusieurs faits du même ordre sont souvent indiqués dans des journaux des départements, mais sans contrôle suffisant. Il se peut aussi que, dans ces cas funestes, les victimes aient ingéré de la viande charbonneuse non suffisamment cuite pour détruire le *Bacteris anthracis*. Voici des faits mieux observés qui indiquent que les germes de la bactéridie peuvent s'introduire dans l'économie, ou par l'appareil digestif, ou par les voies respiratoires.

La *mykose intestinale* de Wagner (de Leipzig) peut exister, avec ou sans pustule maligne. Il a observé la prolifération des bactéridies dans la muqueuse intestinale. Elles pénètrent dans les vaisseaux lymphatiques et sanguins ; elles déterminent des accidents hyperhémiques et hémorrhagiques.

Cette affection a été signalée chez des ouvriers brossiers travaillant des crins de Sibérie infectés de bactéridies ; elle s'est encore manifestée chez un employé de chemin de fer, qui avait à défaire de vieux coussins de crin. Virchow a constaté l'existence de la bactéridie spécifique avec des *micrococcus*.

M. le professeur Layet, dans un intéressant travail inséré dans le numéro du 26 juin 1880 de la *Gaz. hebd. sc. méd. de Bordeaux*, a réuni des faits qui établissent la transmissibilité de l'affection charbonneuse par voie atmosphérique chez les ouvriers travaillant les crins d'animaux et particulièrement ceux de cheval. « On sait, dit-il, que ces crins arrivent généralement dans des ballots, et que le crin de cheval vient surtout de l'Amérique du Sud et de la Russie. Or, le déballage, le battage et l'épluchage du crin donnent lieu à un dégagement très considérable de poussière. Cette poussière est à la fois terreuse et organique. Elle comprend des particules siliceuses et végétales, des fragments de poils, et particulièrement des débris épidermiques et exsudatifs. Or, que le crin provienne d'un animal ayant été atteint du charbon et la plupart de ces débris seront fatalement chargés de microgermes infectieux qui transmettront la maladie aux ouvriers employés aux diverses opérations qui en constituent le nettoyage.

» L'attention a été éveillée, en Angleterre, sur la fréquence relative de ces accidents dans les fabriques où l'on travaille le crin de cheval importé de Russie. C'est particulièrement à Glascow que des cas de mort assez nombreux ont été observés. Ainsi, Cameron en cite deux (1876 et 1877) par suite de pustule maligne, l'une à la lèvre inférieure, l'autre à la joue, chez des ouvrières cardeuses de crins, et le docteur James B. Russel en signale trois autres arrivés en 1877. Le fait le plus remarquable est celui dont ce dernier, médecin sanitaire à Glascow, a donné la relation. En février et mars 1878, dans une même fabrique, à Glascow, neuf ouvrières tombèrent malades ; quatre moururent. Dans deux cas seulement on constata la pustule maligne. Chez les autres on observa tous les signes d'une infection générale sans manifestation extérieure localisée.

Les faits que je viens de relater prouvent deux choses : 1° la *longue conservation* du germe microbe; 2° la possibilité de l'infection sans inoculation. L'absorption peut avoir lieu par les voies respiratoires ou digestives.

N'existe-t-il qu'une seule espèce de microbe charbonneux : ceci me

paraît douteux. Le *microbe du charbon symptomatique*, de Cornevin, Arloing et Thomas (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 31 mai 1880), est différent du *Bacillus anthracis*, et au moins aussi redoutable que lui. Sur les veaux et les moutons les inoculations ont été constamment mortelles dans l'espace de soixante heures. L'âne, le cheval, la poule résistent. Ce microbe diffère du *Bacillus anthracis*: il est plus court et plus large, très mobile, arrondi à ses deux extrémités, presque toujours pourvu près l'une et jamais au milieu d'un noyau clair; il pullule dans les tissus musculaire et conjonctif de la tumeur; il est très rare dans le sang. Il est probable qu'on signalera d'autres espèces. Si n'était l'autorité de Virchow, je penserais que le microbe contenu dans les crins se rapprocherait plutôt du microbe du charbon symptomatique. Chez le cheval, on rencontre des tumeurs sous-cutanées d'origine charbonneuse. Cauvière a signalé de petites tumeurs kystiques éminemment infectieuses sur les peaux de chèvres importées de Syrie, et les peaussiers du midi de la France savent par eux-mêmes combien ils doivent se méfier de ces dernières. Ces kystes infectieux, qui se manifestent à la peau du cheval et des chèvres, semblent démontrer que chez ces animaux les bactéridies peuvent se localiser, être alors moins dangereuses pour eux, mais très redoutables pour l'homme chez lequel ces tumeurs kystiques localisées ne se montrent pas. Le moyen le plus sûr, dans le cas de pustule maligne, pour prévenir la diffusion du *Bacillus anthracis*, c'est la cautérisation énergique par le cautère actuel.

Immunité de race. — On sait que les diverses espèces d'animaux diffèrent au point de vue de la facilité de l'évolution du *Bacillus anthracis*. Chez l'espèce la plus facilement atteinte, le mouton, il se présente de remarquables exceptions. « On savait, dit M. C. Leblanc, depuis longtemps que les moutons hydrodémiques se montraient souvent rebelles à la contagion et même à l'inoculation du sang charbonneux. »

M. Chauveau a découvert que la race des moutons algériens est *beaucoup moins apte* à prendre le charbon que les moutons de races françaises.

La résistance des moutons algériens aux inoculations charbonneuses est un caractère général, *mais non absolu*. Les effets sont aggravés par la quantité plus grande de la matière active (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 28 juin 1880). Dans le numéro du 19 juillet, Chauveau établit que cette immunité devient plus marquée à la suite d'une première inoculation quand celle-ci n'a pas entraîné la mort. C'est une vérification de la découverte de M. Toussaint qui le premier a réussi, par une *inoculation préventive*, à donner l'immunité aux moutons de race française contre le charbon. Cette immunité, selon moi, d'après tous les

faits observés n'a rien d'absolu, elle n'est que relative comme la préservation après le fait d'une première atteinte de variole, de fièvre typhoïde. Combien de temps cette immunité durera-t-elle? On ne peut encore répondre à cette question: toujours est-il qu'il ne faut pas donner à cette opération le nom de *vaccination*, mais bien, comme le fait M. Chauveau, celui d'*inoculation*, car c'est une *bactéridie identique* qu'on transmet, et non pas, comme dans la vaccine, une bactéridie modifiée ou différente.

M. Toussaint croit pouvoir opérer une *vaccination contre le charbon* (Toussaint, *Bull. Ac. méd.*, 3 août 1880), en employant un liquide ne contenant plus de microbe vivant. Le sang défibriné, est dit-il, chauffé à 55° pendant dix minutes, ce liquide *privé de bactéridies* est inoculé (3 centimètres cubes). Il est nécessaire, pour assurer l'innocuité, de faire plusieurs inoculations et d'attendre douze à quinze jours. Il faut ce temps pour que le ferment du deuxième ordre préservatif manifeste sa puissance. Ne restait-il aucun microbe vivant? Cela est évident pour moi et pour M. Pasteur; il ne s'agirait donc que d'inoculation à petites doses.

Les expériences de Pasteur que j'ai citées (p. 908) présentent un intérêt plus grand. Par des procédés de culture spéciaux il est parvenu à obtenir et à cultiver un microbe charbonneux inoffensif. L'inoculation de ce microbe amènera-t-elle une préservation relative ou absolue?

Poules. Maladies des poules et autres animaux de basse-cour. — Des épizooties attaquant les animaux de basse-cour ont été surtout observées, pendant les années 1832-1849, à l'époque de l'invasion du choléra en France, d'où le nom de *choléra des poules* qui a prévalu. J'ai toujours rapproché dans mes cours cette maladie des *affections charbonneuses*. Elle est très contagieuse, on a vu 1200 animaux sur 1500 périr en trois jours. La mortalité est plus grande pendant la nuit. Cette maladie a été bien étudiée par Renaud et Reynal. Ce qui me l'a fait rapprocher des affections charbonneuses, c'est qu'elle se communique à plusieurs espèces, par l'ingestion de la viande crue, et que le sang est modifié comme dans le charbon et la septicémie expérimentale. Le premier symptôme du mal est de la tristesse; la crête est penchée, violacée. Ces volailles excrètent une salive mousseuse, la diarrhée est fréquente; elles éprouvent de la somnolence, des convulsions, du coma. La durée apparente de la maladie est souvent très courte. Elle se transmet par inoculation du sang, de la rate, du sperme, de la sérosité du péricarde, etc., d'un animal à la poule, au chien, au lapin; ce dernier meurt après trente-cinq heures, le chien soixante-deux heures, un cheval meurt en trente-huit heures; elle ne se transmet pas à l'homme, au porc, au mouton. Des poules qui ingèrent de cette viande crue hachée, périssent; suivant Renaud et Reynal, elle n'infecte pas l'homme. J'avoue, malgré

leur autorité, que je proscrirais un pareil aliment. Pasteur a fait sur la maladie des poules d'importantes études que je vais rapidement résumer, car elles ouvrent des horizons nouveaux à l'étiologie et à la prophylaxie.

Il a démontré, ce qu'on pouvait pressentir, que la maladie était produite par un organisme microscopique, lequel, d'après le Dictionnaire de Zundel, aurait été soupçonné, en premier lieu, par M. Moritz, vétérinaire de la haute Alsace, puis mieux figuré en 1878 par Peroncito, vétérinaire de Turin, et enfin retrouvé en 1879 par M. Toussaint.

L'urine neutralisée, si utilement employée pour cultiver le microbe charbonneux, ne convient pas, selon Pasteur, pour le microbe des poules. Un milieu de culture merveilleusement approprié à la vie du microbe de la maladie des poules est le bouillon de muscles de poules, neutralisé par la potasse et rendu stérile par une température supérieure à 100 degrés (110 à 115°). La facilité de multiplication de l'organisme microscopique dans ce milieu de culture tient du prodige. En quelques heures le bouillon le plus limpide commence à se troubler et se trouve rempli d'une multitude infinie de petits articles d'une ténuité extrême, légèrement étranglés à leur milieu et qu'à première vue on prendrait pour des points isolés. Ces articles n'ont pas de mouvement propre. En quelques jours ces êtres, déjà si petits quand ils sont en voie de multiplication, se changent en une multitude de points si diminués de volume que le liquide de culture, troublé d'abord jusqu'à être presque laiteux, devient à peine louche par la présence de points d'un diamètre non mesurable avec rigueur, tant il est faible.

Le microbe de la maladie des poules est une aérobie qui paraît déterminer la mort par asphyxie en s'emparant de l'oxygène nécessaire à la vie des globules du sang.

Voici une observation très intéressante de Pasteur, qui prouve que le microbe des poules sécrète un ferment du second ordre ayant des propriétés somnifères « Lorsqu'on injecte sous la peau d'une poule en très bonne santé l'extrait d'une culture filtrée du microbe, correspondant à un développement très abondant du parasite, la poule, après un désordre nerveux qui se dissipe en un quart d'heure et quelquefois se manifeste simplement par une respiration un peu haletante et un mouvement du bec qui s'ouvre et se referme à courts intervalles, la poule, dis-je, prend la forme de boule, reste immobile, refuse de manger et éprouve une tendance au sommeil des plus prononcées, comme dans le cas de maladie par inoculation du microbe. La seule différence consiste en ce que le sommeil est plus léger que dans la maladie réelle : la poule se réveille au moindre bruit. Cette somnolence dure environ quatre heures ; après quoi la poule redevient alerte. »

M. Pasteur a démontré que, par des inoculations atténuées, on peut préserver les animaux des atteintes mortelles d'une inoculation ultérieure.

C'est un fait conforme à ceux observés pour d'autres inoculations (variole, peripneumonie contagieuse et typhus du gros bétail). Voici en quels termes M. Pasteur expose les résultats généraux de ces inoculations :

« La diminution de virulence se traduit (Pasteur, *Bull. Ac. méd.*, 10 févr. 1883), dans les cultures, par un faible retard dans le développement du microbe ; mais au fond il y a identité de nature entre les deux variétés de virus. Sous le premier de ses états, l'état très infectieux, le microbe inoculé peut tuer vingt fois sur vingt. Sous le second de ses états, il provoque vingt fois sur vingt la maladie et non la mort. Ces faits ont une importance facile à comprendre : ils nous permettent en effet de juger, en ce qui concerne la maladie qui nous occupe, le problème de sa récidive ou de sa non-récidive. Prenons quarante poules, inoculons-en vingt avec un virus très virulent : les vingt poules mourront. Inoculons les vingt autres avec le virus atténué, toutes seront malades, mais elles ne mourront pas. Laissons-les se guérir et revenons ensuite, pour les vingt poules, à l'inoculation du virus très infectieux : cette fois il ne tuera pas. La conclusion est évidente : la maladie se préserve elle-même. Elle a le caractère des maladies virulentes, maladies qui ne récidivent pas. » Par des cultures successives sous l'influence de l'action de l'oxygène, la virulence diminue considérablement (*Bull. Ac. méd.*, 26 sep. 1880).

De ses études M. Toussaint conclut à l'identité de la septicémie expérimentale avec la maladie des poules (*C. R. Ac. sc.*, 2 août 1880), d'après l'analogie des symptômes de cette maladie avec ceux de la septicémie expérimentale, et de l'identité des lésions, il pense avoir constaté par l'observation l'identité des microbes. Ils appartiennent au même ordre d'espèce; pour conclure à l'identité, de nouvelles études me paraissent absolument nécessaires, d'autant plus que le microbe de la maladie des poules est aérobie et que celui de la septicémie est une anérobie.

Septicémies. — Ce sont des maladies contagieuses déterminées par l'inoculation de microbes existant habituellement dans des liquides animaux altérés. Il n'est pas en pathologie et en hygiène de questions plus intéressantes que celles qui se rapportent à ce sujet. Je regarde comme très vraisemblable que sous le nom de septicémie, nous confondons plusieurs maladies voisines, mais que l'on saura distinguer par des études plus approfondies.

L'observation nous a appris quels dangers marchaient à la suite de certaines piqûres anatomiques; elle nous a également montré que la fièvre contagieuse des femmes en couches, l'infection purulente des salles de chirurgie, étaient des maladies des plus redoutables. Toutes ces manifestations morbides tiennent à des causes du même ordre, mais il est

prématuré de conclure à l'identité et à confondre toutes ces maladies sous le titre commun de septicémie. Étudions très rapidement d'abord la *septicémie expérimentale*, puis nous parlerons des maladies qui s'en rapprochent.

Septicémie expérimentale. — Un grand nombre d'observateurs ont fait des recherches sur la septicémie expérimentale. Je prendrai surtout pour guide les publications de Davaine et de Pasteur. Si l'on pratique chez des lapins ou des cobayes, des injections sous-cutanées de sang putréfié par le fait de vingt-quatre heures de conservation à une température oscillant entre 15 et 35 degrés, des accidents morbides les plus graves apparaissent. Le sang des animaux qui ont succombé, outre les globules normaux, contient souvent en nombre considérable des bactéridies mobiles et immobiles. De très petites doses sont nécessaires pour produire ces effets, et en passant dans des organismes infectés, il faut des quantités merveilleusement minuscules pour tuer des animaux bien portants.

Par la culture on obtient, selon Pasteur, un vibrion septique tuant à 1/2000ᵉ de goutte, et le sang et la sérosité de l'animal mort acquièrent sur-le-champ une virulence beaucoup plus grande encore.

Citons maintenant les expériences sur la septicémie de MM. Pasteur, Joubert et Chamberland (*Bull. Ac. méd.*, 30 avril 1878).

Ils ont prouvé que le vibrion septique est tué par l'oxygène de l'air, il se développe au contraire dans un liquide approprié sous l'influence du vide ou en présence de l'acide carbonique. Un liquide qui convient à son développement est l'extrait de viande de Liebig étendu de dix fois son volume d'eau, neutralisé et porté à une température de 115°. En exposant à l'air les vibrions de la septicémie, ils sont tués dans les couches supérieures du liquide. Si l'on expose ainsi à l'air de la sérosité abdominale ces vibrions septiques en couche de 1 centimètre, les vibrions supérieurs périssent; dans les couches profondes privées d'oxygène, ils se présentent sous forme de petits fils mouvants. Les vibrions se multiplient par scissure, puis peu après se transforment en corpuscules brillants, corpuscules germes qui peuvent flotter dans l'air et qui sont alors à l'abri de l'action destructive de l'oxygène.

Le vibrion septique et le microbe générateur du pus sont deux anaérobies, ils peuvent vivre simultanément dans l'organisme humain.

Tant que dure la multiplication du vibrion par scissiparité, sa vie s'accompagne d'un dégagement de gaz acide carbonique, de gaz hydrogène, d'un peu d'azote, et de faibles quantités de gaz putrides (hydrosulfate d'ammoniaque ?). Ce dégagement gazeux pendant la vie du vibrion, explique, selon Pasteur, le ballonement très rapide des animaux morts de septicémie, et l'état emphysémateux du tissu conjonctif, particulièrement en certains points du corps, les aines, les aisselles.

Le Dʳ Panum et beaucoup de physiologistes allemands se sont, à la

suite de nombreuses expériences, arrêtés à l'hypothèse que la putréfaction développait, dans les matières qui s'y trouvent soumises, un poison soluble que ni la coction, ni une distillation répétée pendant plusieurs heures ne peuvent atteindre dans ses propriétés. Ce poison, analogue aux poisons chimiques, est désigné par Bergmann sous le nom de *sepsine.* MM. Pasteur, Joubert et Chamberland ne l'ont pas trouvé jusqu'ici dans les muscles et les liquides du corps des animaux morts de septicémie. Il se pourrait que ce poison ou ferment du second ordre fût secrété par le ferment de la septicémie. Les observateurs que je viens de citer pensent que le vibrion de la septicémie tue par lui-même et non par un ferment du second ordre sécrété.

M. Pasteur admet que le microbe de la septicémie expérimentale existe dans les eaux courantes et dans l'air. « Nous avons, dit-il, reconnu que l'atmosphère et les eaux, ces deux grands réservoirs où aboutissent les débris microscopiques de tout ce qui a vécu, renferment des espèces assez nombreuses d'aérobies et d'anaérobies. Nous pouvons, ajoute-t-il, dire d'une manière générale que l'inoculation de ces organismes amène souvent des désordres mortels, qui paraissent même constituer des affections aussi nouvelles par la spécificité de leur action que par la nature des organismes innoculés. La septicémie, par exemple, n'est pas la seule. » M. Pasteur redoute beaucoup les microbes contenus dans les eaux et dans l'air, parmi eux il insiste surtout sur le microbe de la septicémie expérimentale associé au microbe qui engendre le pus. « Je ne saurais, dit-il, trop insister sur cette circonstance que les deux microbes dont je viens de parler plus spécialement sont des plus communs ; on les trouve partout. Il est facile de les extraire des eaux communes. »

Je crois que M. Pasteur s'exagère les chances de nocuité des microbes de la septicémie répandus dans l'atmosphère et dans les eaux. Ce n'est ni par l'intermédiaire de l'air ni de l'eau que se communiquent les virus de l'infection puerpérale et de l'infection chirurgicale, qui font tant de ravages dans les maternités et dans les salles de chirurgie ; mais par l'*inoculation* d'un virus pris sur un malade atteint, et transporté sur un autre jusque-là indemne. Je vais résumer les faits que j'ai développés, pour appuyer la doctrine prophylactique qui en découle.

Septicémie puerpérale (fièvre puerpérale, contagieuse, péritonite puerpérale). — C'est la maladie qui élève si haut le chiffre de la mortalité des femmes qui accouchent dans les maternités ou dans les salles d'hôpitaux, qui, en moyenne, est *dix fois plus considérable* environ dans ces asiles, où les femmes sont entourées de tant de soins, qu'à domicile, où elles endurent souvent les cruelles privations imposées par la misère. Je vais citer quelques chiffres empruntés à une intéressante communication de M. Hervieux (*Bull. Ac. méd.*, 11 mars 1879) : « Je fis, dit M. Hervieux, à Elbeuf, en trois ans plusieurs centaines d-accouchements

sans avoir eu ni cas de mort, ni même accident sérieux. Un vieux médecin, le docteur Revelle, qui m'avait mis au monde, et qui avait exercé dans la même ville pendant quarante-cinq ans, m'a dit n'avoir perdu que dix accouchées sur près de six mille accouchements qu'il a faits dans sa longue carrière. Il ne connaissait aucune des manifestations graves de l'intoxication puerpérale. On comprendra combien j'étais peu préparé par ma pratique elbeuvienne au spectacle navrant qui m'attendait, lorsque je pris la direction du service médical de la Maternité. Les quatre premières années de mon exercice furent marquées par une succession d'épidémies effroyables qui aboutirent à l'année 1864, fameuse entre toutes par sa léthalité qui s'éleva à 19 pour 100. La moyenne de ces quatre années avait été de 12,83 pour 100. »

Voici le résumé des belles études de M. L. Le Fort : *En réunissant toutes les maternités, tous les hôpitaux où sont reçues les accouchées, tant en France que dans le reste de l'Europe, on arrive au résultat suivant : il meurt en moyenne* 1 *femme sur* 29 *dans les maternités et les hôpitaux ; en ville, il n'en meurt que* 1 *sur* 212.

Nous allons maintenant rechercher quelles sont les conditions de la genèse et de la transmission du ferment de la fièvre puerpérale contagieuse. Presque toutes les femmes, après l'accouchement, éprouvent un mouvement fébrile spécial, désigné sous le nom de *fièvre de lait*. Quand cette fièvre devient intense, que le pouls s'accélère, que la température s'élève, voilà, d'après l'observation, la première condition du développement du ferment morbide. D'autres conditions, qui peut-être précèdent celle-ci, c'est la présence de sang, de pus ou d'autres solides ou liquides de l'économie qui subissent une altération spéciale. Certes, je suis loin de prétendre qu'il y ait là une génération spontanée d'un ferment morbide ; mais sous l'influence de la fièvre, les globules ou autres cellules du sang, du pus ou même des *ferments adventifs*, subissent une modification spéciale qui leur communique leur activité toxique. Voilà l'hypothèse qui me paraît mieux rendre compte des faits observés. On comprend que ce ferment morbide puisse naître chez toutes les accouchées, que sa genèse est indépendante des Maternités, qu'il peut se développer aussi bien en ville qu'à l'hôpital ; mais heureusement *sa formation est infiniment rare,* et avec des soins minutieux on peut presque toujours l'éviter.

On peut soutenir avec beaucoup de vraisemblance, avec M. Pasteur, que très souvent le microbe de la septicémie expérimentale, et que les petits organismes qui engendrent si facilement le pus se trouvent associés, et qu'ils infectent l'économie et donnent naissance à la péritonite puerpérale. Il me paraît certain que le microbe de la septicémie expérimentale, transmis par l'air, se modifie dans l'organisme de la femme infectée, s'y transforme et devient beaucoup plus redoutable, et

que les moindres traces de ce microbe transformé, transmises par inoculation, peuvent produire les plus grands désordres. Quoique, d'après l'observation, d'après les faits rapportés par M. Hervieux, les chances du développement de ce premier microbe puerpéral sont très rares, on pourrait employer, comme le veut M. Pasteur, pour le lavage des voies génitales de l'eau qui aurait été portée à 115 degrés, ou encore une solution contenant 4 pour 100 d'acide borique. Mais ceci est de la prudence excessive. Occupons-nous du vrai danger. Ce qui distingue les accouchées des Maternités des accouchées de la ville, c'est qu'elles ont des voisines de salles qui peuvent être atteintes de fièvres puerpérales et qui peuvent être l'origine de la transmission, de la propagation du ferment morbide. Comment s'opère cette transmission? Est-ce un miasme transporté par l'air, est-ce un virus inoculable? Rien ne nous indique que la transmission du ferment morbide s'opère par l'intermédiaire de l'air. Aucun fait ne nous montre le transport d'une salle à une autre, d'un étage à l'étage supérieur ou inférieur, quand tout est distinct, personnel, mobilier, objets de pansement. Nous rappellerons bientôt des cas se rapportant à la transmission par l'air du ferment de l'érysipèle chirurgical contagieux. Tous les faits s'accordent pour nous montrer que la voie ordinaire de transmission du ferment de la fièvre puerpérale est le contact, l'inoculation, que les intermédiaires les plus probables de cette transmission sont les opérateurs, leurs élèves, leurs aides et *surtout les aides secondaires*, les instruments, les objets de pansement, éponges, linges, charpie, cérat, etc.

Disons cependant que P. Dubois, Danyau, Depaul, Tarnier ont rapporté des faits rares, il est vrai, relatifs à des élèves sages-femmes qui succombèrent à la suite de péritonites contractées en soignant les femmes en couches de nos infirmeries.

« J'ai eu, moi aussi, dit Hervieux, la douleur de voir quatre de nos élèves périr de la même manière. Ces faits se sont passés antérieurement aux modifications introduites dans le service de santé, et qui consistèrent, entre autres choses, dans la séparation du personnel des accouchées valides et de celui des accouchées malades, et dans l'interdiction absolue des infirmeries aux élèves sages-femmes. Depuis cette époque, c'est-à-dire depuis plus de quinze ans, je n'ai plus, dit M. Hervieux, observé un seul cas de ce genre. »

Dès que les conditions d'inoculation que l'on comprend facilement ont été écartées, la septicémie puerpérale n'a frappé ses coups que sur les accouchées inoculées. On peut encore invoquer, en faveur de l'hypothèse de la transmission par inoculation du virus de la fièvre puerpérale et de l'infection purulente, les *résultats absolument négatifs* de la ventilation forcée avec de l'air à température constante dans les salles de femmes en couches ou de blessés.

Il me paraît donc démontré que le microbe de la septicémie puerpérale ne se transmet point par l'air, mais par inoculation, comme celui de la syphilis.

Je vais dans un instant traiter de la scepticémie chirurgicale, puis je donnerai les règles de prophylaxie s'appliquant à la septicémie puerpérale et la septicémie chirurgicale. Je crois, auparavant, devoir rappeler les règles très sages adoptées par Empis et dont l'application avait réduit considérablement les chiffres de mortalité des salles d'accouchement de la Pitié : 1° Aération directe constante de jour et de nuit : trois fenêtres au moins pour une salle de seize lits; 2° enlever le sang avec le plus grand soin, n'en laisser jamais de trace sur la femme qui vient d'accoucher; veiller à l'exécution rigoureuse de cette prescription dans les trois visites attentives de chaque jour; 3° jamais ne se servir d'éponges pour faire la toilette des malades, mais employer pour cet objet des compresses blanchies à la lessive; 4° enlever immédiatement de la salle les placentas et le linge contaminé; 5° isolement immédiat dès les premiers symptômes, et transport de la malade dans le service de médecine consacré aux maladies aiguës.

Septicémie chirurgicale (infection purulente). — Il y a longtemps que les chirurgiens savaient, mais ne disaient pas assez que la mortalité était excessive dans les hôpitaux après les grandes opérations. Cette vérité, je l'ai énergiquement exprimée, dans un rapport fait en 1847 au Conseil des hospices; Malgaigne, Le Fort, U. Trélat, par leurs travaux, l'ont mise en évidence. (J'ai réuni toutes ces preuves dans deux numéros de décembre 1873 de la *Revue scientifique*.) Depuis que je suis professeur d'hygiène, j'ai exposé dans mes cours les faits les plus importants ayant trait à l'encombrement des blessés et des opérés; j'y ai particulièrement insisté dans les conférences que j'ai faites devant un nombreux auditoire pendant les journées les plus douloureuses de notre siège. Je vais reproduire ici le résumé de cette conférence faite la veille de la bataille de Champigny :

« Le nombre considérable des blessures par armes de guerre qu'on aura demain à panser, nous réserve de cruelles épreuves. La réunion d'un grand nombre d'hommes qui subissent de graves opérations est toujours une chose fâcheuse; mais les difficultés seront plus grandes pour les blessures par armes de guerre. Les nouveaux projectiles déterminent des plaies profondes, irrégulières, des brisures d'os dont les fragments compliqueront des plaies étendues. La masse énorme de blessés à secourir à la fois imposera une indispensable promiscuité de soins. Dans un temps très court, les opérateurs, leurs aides, les instruments, les objets de pansement, seront imprégnés de ferments morbides dont l'inoculation décuplera les mauvaises chances. Le temps nécessaire pour transporter les bles-

sés, pour les opérer, fera que beaucoup ne pourront l'être qu'après l'invasion de la fièvre traumatique. »

Abordons maintenant les conditions de la genèse de la septicémie chirurgicale. Je n'aurai qu'à reproduire ce que j'ai écrit dans la *Revue scientifique* de décembre 1873.

La septicémie chirurgicale ou infection purulente est une maladie des plus redoutables, née dans des circonstances qui ne sont pas encore toutes bien déterminées, de la putréfaction du sang, du pus ou d'autres liquides de l'économie dans les plaies ou blessures donnant naissance à un *ferment spécifique* (microbe), qui peut propager la maladie d'un blessé ou opéré infecté à un blessé ou opéré produisant un pus non infectant. Les conditions de la production du *ferment spécifique* de l'infection purulente, établies par l'observation, sont : 1° la fièvre traumatique ; 2° l'accès de l'air apportant des germes spéciaux ; 3° le séjour du pus modifié et le mélange des liquides étrangers au pus ; 4° la misère physiologique.

La fièvre traumatique joue un rôle considérable dans la genèse du ferment de l'infection purulente. Plus cette fièvre est violente et persistante, plus les mauvaises chances s'accentuent. Non seulement cette fièvre traumatique paraît nécessaire à la formation du ferment spécifique, mais une fois développé il se propage beaucoup plus sûrement chez les opérés qui sont aux prises avec cette fièvre.

Le séjour du pus dans les plaies, et surtout son mélange avec le sang, paraissent jouer un rôle important dans la genèse du ferment de l'infection purulente. Il est reconnu par tous les chirurgiens observateurs que, si l'accès de l'air peut être évité ou très limité, les conditions de la genèse du ferment spécifique disparaissent ou diminuent considérablement.

L'air est, comme on le sait, le véhicule des ferments moteurs de plusieurs fermentations. Ces ferments se modifient-ils dans la plaie d'un malade en proie à la fièvre traumatique, ou communiquent-ils des propriétés spécifiques à des cellules contenues dans les liquides ou les solides qui constituent la plaie? Dans l'état actuel de la science, on ne saurait décider sûrement quelle hypothèse est la vraie ; mais on peut dire avec grande chance de raison que les ferments normaux de la fermentation putride ne sont pas les moteurs directs de l'infection purulente : car s'il en était ainsi, comme il s'en trouve partout, ils devraient également faire sentir leur influence sur tous les opérés. Or, il est de journalière observation que la condition la plus sûre de la propagation de l'infection purulente, c'est la présence dans une salle d'un malade atteint de cette affection. C'est précisément cette propagation de malade à malade qui constitue le danger inhérent aux salles de chirurgie. Il paraît donc évident que le ferment spécifique chez le premier malade

atteint ne vient pas du dehors, mais se produit dans son organisme, ou par des modifications des ferments apportés par l'air ou l'eau, ou par la transformation de quelques-unes des cellules de l'organisme.

Les ferments les plus répandus dans l'air et les eaux, qui par leur transformation ou par leur association peuvent donner naissance au microbe de la septicémie chirurgicale, sont les microbes moteurs des ferments putrides, celui de la septicémie expérimentale, celui qui favorise, selon M. Pasteur, la genèse du pus. J'écarte absolument l'hypothèse de la génération spontanée; mais je crois que ses adversaires les plus autorisés ne pourront se refuser à admettre des transformations organiques dont il existe de si nombreux et si concluants exemples.

N'admet-on pas, et c'est l'hypothèse adoptée par M. Pasteur lui-même, que les globules rouges ou les globules blancs du sang peuvent se transformer en globules purulents.

La misère physiologique, soit par suite d'alimentation insuffisante, soit par perte considérable de pus, est une circonstance qui, toutes choses égales, paraît aussi favoriser le développement du ferment spécifique.

Ajoutons, en terminant, que les conditions du développement du ferment spécifique de l'infection purulente présentent une telle analogie avec les conditions du développement du ferment de la fièvre puerpérale, que, si l'on ne conclut pas à une complète identité, il y a au moins de si grandes ressemblances qu'on devra absolument éloigner les femmes accouchées des salles où se pratiquent de grandes opérations chirurgicales et où régnera l'infection purulente. C'est réciproquement un mauvais voisinage.

Nous arrivons maintenant à la partie la plus importante de cette discussion. Quel est le mode de propagation du ferment de l'infection purulente? Tous les faits paraissent démontrer que ce n'est point l'air qui est le véhicule de cette transmission. Les chirurgiens, les aides, les infirmiers, n'ont rien à redouter, aucune observation ne montre l'existence du danger pour eux. Quand les chirurgiens, les serviteurs, les objets de pansement, sont différents, il n'y a pas d'exemple de propagation de salle à salle. C'est donc une transmission par contact, une contagion dans le sens primitif du mot, une véritable *inoculation*. La plaie, voilà la condition première de l'inoculation. Les moyens de transmission du ferment morbide sont les opérateurs, leurs aides ou servants, les instruments, la charpie, le cérat, les bandes, etc. Ce qui a fait douter de la réalité de ce mode de propagation, c'est la *genèse primitive rare*, mais encore trop fréquente, du ferment morbide dans les conditions énoncées; mais ce qui démontre bien la propagation par contagion, c'est l'excessive mortalité dans les salles de chirurgie après les grandes opérations.

Parlons de l'*érysipèle contagieux*, l'*érysipèle nosocomial ou chirurgical;* son développement paraît lié à celui de l'infection purulente. On peut admettre, d'après l'observation, que c'est le même ferment, suivant les lieux et les conditions d'inoculation, qui donne naissance à l'infection purulente et à l'érysipèle nosocomial. Comme le ferment de l'infection purulente, le ferment de l'érysipèle nosocomial se transmet par contact, par l'intermédiaire des instruments, des objets de pansement, des opérateurs; mais quand il a donné naissance à l'érysipèle, il prend des caractères nouveaux, et surtout un très important au point de vue hygiénique : il est transmissible par l'air, et il peut atteindre les médecins, les élèves, les sœurs, les infirmiers. La puissance de transmission ou sa puissance contagieuse est très faible; elle ne se montre que sur un petit nombre d'individus, malgré le grand nombre d'exposés; mais des faits authentiques bien observés, et des plus concluants, démontrent la possibilité de cette contagion.

Un fait qui prouve la transmission par l'air, c'est la propagation de la maladie d'une salle à une autre ou à une chambre contiguë. A ma connaissance, un des directeurs de l'Hôtel-Dieu a succombé aux suites d'un érysipèle chirurgical par des miasmes transmis de la salle de chirurgie à sa chambre à coucher, voisine de la salle. L'érysipèle contagieux nosocomial diffère absolument, et par son origine et par le pronostic, de l'érysipèle qu'on observe fréquemment dans les salles de médecine. Mon vénéré maître et ami Louis disait qu'il avait vu dans ses salles de médecine très rarement les malades succomber à l'érysipèle. Dans les salles de chirurgie, où l'on a affaire à l'érysipèle contagieux, le pronostic est au contraire des plus graves.

Ce qui prouve bien la différence, malgré la communauté d'origine, de l'érysipèle chirurgical et de l'infection purulente, c'est que ces deux maladies existent à des degrés et dans des conditions différentes dans les grandes salles de chirurgie : l'infection purulente y règne presque constamment. L'érysipèle contagieux s'y montre, au contraire, le plus souvent à d'assez longs intervalles, et il sévit quelquefois sous forme épidémique.

Nous voici arrivés à la conclusion hygiénique en ce qui touche la *septicémie puerpérale* et la *septicémie chirurgicale*. Si nous admettons que ces maladies ne se développent pas beaucoup plus fréquemment dans les Maternités, dans les salles de chirurgie, qu'en ville, si dans ces asiles elles sévissent plus cruellement en se propageant *par inoculation*, comme j'ai essayé de le démontrer, on doit prendre les *précautions les plus radicales* pour éviter cette inoculation. C'est le côté vraiment pratique de cette étude; sans doute le pansement ouaté, le pansement de Lister peuvent approcher du but, mais ne l'atteignent pas complètement. Pour en approcher davantage, voici ce qu'il convient de faire :

1° Dès qu'un cas de fièvre puerpérale éclate dans une salle de maternité, il faut transporter *immédiatement* la malade dans une salle parfaitement distincte. Les soins lui seront donnés par des *personnes n'ayant aucune communication avec les autres accouchées.* Ces personnes seront véritablement en quarantaine. Le chef de service qui dirigera le traitement devra s'abstenir de tout contact avec la malade ;

2° Dès qu'on aura dans une salle de chirurgie constaté chez un opéré le développement ou même l'imminence de l'infection purulente, on devra sur l'heure transporter le malade dans une petite salle parfaitement distincte, sans communication possible d'instruments, d'appareils, d'objets de pansement, avec la salle de chirurgie. Les pansements seront effectués par un ou deux internes habiles, sous les yeux du chirurgien chef de service, qui les dirigera par ses conseils et non par sa main. Aucune autre personne ne touchera ni au malade ni aux objets de pansement. L'interne ou les internes qui donneront leurs soins au malade seront *absolument exclus* pendant un temps des salles de chirurgie ou d'accouchement. Tous les objets de pansement, appareils, instruments, ne pourront être transportés hors des salles contenant des blessés en proie à l'infection purulente ou des femmes à la fièvre puerpérale.

Microbes des piqûres anatomiques. — Dans les salles de chirurgie, où se développe l'*infection purulente contagieuse*, dans les Maternités où règne la septicémie puerpérale, il est loin d'être démontré qu'on ne confond pas sous une désignation commune des affections qu'on saura distinguer. Les accidents déterminés par les piqûres anatomiques sont différents suivant le genre de mort du cadavre autopsié, suivant la partie qui a fourni le microbe d'inoculation. Les piqûres après dissection des foies de femmes ayant succombé à la septicémie puerpérale sont surtout redoutables, il en est de même des piqûres après dissection d'un malade mort de septicémie chirurgicale (infection purulente ou érysipèle contagieux). Il faut, dans ces cas, pratiquer une cautérisation aussi prompte qu'énergique, et ne pas oublier que les microbes des septicémies prennent souvent une virulence plus grande par la propagation successive, par inoculation à plusieurs individus. Toutes ces maladies appartiennent au même groupe dans lequel on distinguera des espèces ou des variétés.

La thérapeutique des septicémies est peu avancée; ne s'appuyant sur la connaissance des causes elle erre à l'aventure. Pour ces mirobes anérobies le gaz oxygène est un poison. Ne conviendrait-il pas dès l'apparition des premiers symptômes de la maladie, de pratiquer de larges et constantes inalations de gaz oxygène?

Rage (1). — Maladie des plus graves au point de vue du pronostic,

(1) Bouchardat, *Rapport général fait à la demande du gouvernement sur divers remèdes propres pour prévenir et combattre la rage* (*Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XVIII,

transmissible des animaux à l'homme à l'aide d'un microbe non décrit (1). Auzias-Turenne rapproche la rage de la syphilis, par son incubation capricieuse, par une induration locale de mauvais présage, etc. Certes, elle en diffère considérablement au point de vue du pronostic et du traitement. Quoi qu'il en soit, on ne saurait méconnaître, d'après A.-Turenne, l'importance des manifestations locales primitives et des manifestations secondaires désignées sous le nom de *lysses*, pustules blanchâtres qui se développent dans le voisinage du frein de la langue, qui s'ouvrent spontanément le seizième jour après l'accident. On n'admet plus aujourd'hui l'existence de ces lysses, mais peut-être les occasions de les bien voir échappent-elles? J'avoue que les observations contenues dans le petit mémoire de Magistel sur l'hydrophobie, sur lequel je reviendrai, ont vivement ébranlé mes convictions négatives.

On a relevé à Paris environ trois cas annuels de mort par la rage. Ce nombre s'était accru il y a quelques années. Il semblait que les louables et récents efforts de l'administration pour séquestrer les chiens errants, avaient eu des résultats heureux ; mais depuis que ces lignes ont été écrites, une vive recrudescence s'est manifestée. En France, on compte 60 cas environ annuels de mort par suite de la rage. Les hommes offrent un contingent trois fois plus élevé que les femmes. Dans l'espèce canine, la différence est encore plus grande. Jamais la rage n'est transmise à l'homme que par l'inoculation du virus, par la morsure ou son absorption sur une partie dénudée. *La cautérisation prompte, énergique, avec le fer rouge*, est le moyen de prophylaxie dont l'efficacité est admise par tous les observateurs. On peut employer comme caustique, le chlorure d'antimoine déliquescent. Il est bon de commencer par laver la plaie à grande eau.

p. 6 à 30; t. XX, p. 714 à 727). — Auzias-Turenne, *Ac. méd.*, sept. 1868, et *Recueil de méd. vétérinaire*. — C. Leblanc, *Maladies virulentes* (*Arch. méd.*, avril et mai 1880). — Vernois, *Étude sur la prophylaxie administrative de la rage* (*Annales d'hygiène*, janvier 1863). — Boudin, *Nombre des victimes de la rage en France*. (*Annales d'hygiène*, janvier 1864). — Bouley, *Rapport sur la rage* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 2 et 9 juin 1863).

(1) Pasteur, en inoculant aux lapins du mucus buccal recueilli chez un enfant qui était enragé, a déterminé leur mort trente-six heures après l'inoculation, le sang de ces animaux était envahi par un organisme, en forme de bâtonnet extrêmement court, déprimé vers son milieu en forme de 8, dont le diamètre de chaque moitié ne dépasse pas souvent un demi-millième de millimètre. Cet organisme est-il le microbe de la rage? La mort rapide des lapins, les symptômes observés éloignent cette hypothèse; mais, disais-je, il est possible que ces microbes en quantité considérable tuent le lapin par leur action propre, et que chez les animaux offrant plus de résistance, la rage ne se déclare que sous l'influence d'un ferment du second ordre sécrété par ces microbes. Depuis, M. Pasteur a vu que ce microbe se développait après inoculation du lapin de la salive de très jeunes enfants morts de toute autre maladie que la rage. Voyez pour les faits se rapportant à la *transmission de la rage de l'homme au lapin*, le *Bulletin de l'Ac. de médecine* des 18, 25 janvier, 1, 8 février 1881 les communications, de Pasteur, Colin d'Alfort, Reynaud, Lannelongue, Galtier, Villemin, etc.

Les animaux chez lesquels on observe la rage sont les carnivores (chien, loup, chat); la rage peut être transmise aux herbivores par inoculation et des herbivores à l'homme; mais ces cas, si réellement on en a constaté l'existence, sont infiniment rares, de même que la transmission d'homme à homme.

La rage peut-elle se développer spontanément chez les carnassiers et spécialement chez les chiens? Boudin se prononce pour la négative. Voici son princiqal argument : « La rage était inconnue en Algérie, en Égypte, à la Plata, au Pérou, avant que des chiens enragés y aient été transportés. » Il est certain que dans presque tous les cas de rage, on peut légitimement remonter à l'inoculation suite de morsures. Pour établir que c'était l'unique mode de genèse, on a encore invoqué l'irrégularité et souvent le long temps de l'incubation. A cela, M. C. Leblanc répond : les inoculations faites expérimentalement, ont toutes donné les mêmes résultats, le délai maximum est de vingt jours, rarement de trente.

« On a, ajoute-t-il, constaté que le délai maximum de l'incubation était de quatre-vingt-dix jours; généralement, dit-il, tous les cas de rage se déclarent dans le premier mois.

Pour établir la possibilité de la rage se développant spontanément, M. C. Leblanc a réuni des observations de chiens devenus enragés malgré une incessante surveillance à domicile, et l'impossibilité de constater l'inoculation. Quelle est la cause qui donnerait naissance par transformation au microbe rabique ? « Nous avons soutenu, dit M. C. Leblanc, et bien d'autres avant nous l'avaient accepté, que la rage se développait spontanément chez les mâles de l'espèce canine sous l'influence de la séquestration et de la privation des plaisirs vénériens; nous avons indiqué que la présence d'une chienne en chaleur excitant les désirs qu'on empêchait de satisfaire, contribuait à provoquer l'apparition des symptômes. »

La plus grande fréquence de la rage chez les mâles, son absence, assure-t-on, à Constantinople où des bandes de chiens vivants dans une absolue promiscuité peuvent satisfaire leurs appétits génésiques, voilà des arguments qui militent en faveur de cette étiologie.

La transmission de la rage à l'homme s'opère le plus souvent par la morsure du chien, rarement par celle du chat. Boulley, dans son rapport, n'en a cité que deux exemples. La morsure du chien enragé est beaucoup moins fréquemment suivie de mort (5 pour 100 suivant Hänle) que celle du loup.

Camescable a constaté, pour ce dernier animal, 45 cas de mort sur 47 mordus. Dans l'arrondissement d'Avallon, on m'a assuré que 15 personnes mordues par un loup enragé périrent toutes de la rage. Sur les sept malades soignés par Magistel, trois ont survécu. Ce qui témoigne

peut-être en faveur de la méthode thérapeutique qu'il a adoptée, basée sur l'observation des lysses, et le traitement local qu'il a préconisé.

Au point de vue de la *prophylaxie*, on ne saurait trop approuver l'impôt sur les chiens et les mesures prises contre les chiens errants ; pour la *muselière*, même prussienne, c'est une question controversée; il n'en est pas de même des signes qui font reconnaître sûrement la rage à son début; car alors on peut, ou séquestrer, ou sacrifier immédiatement l'animal. Voici, d'après Boulley, le signe certain : « L'aboiement du chien enragé est tout à fait caractéristique, si caractéristique que l'homme qui en connaît la signification peut, rien qu'à l'entendre, affirmer à coup sûr l'existence d'un chien enragé là où cet aboiement a retenti. Au lieu d'éclater avec sa sonorité normale et de consister dans une succession d'émissions égales en durée et en intensité, il est rauque, voilé, plus bas de ton, et à un premier aboiement fait à pleine gueule, succède immédiatement une série de trois ou quatre hurlements décroissants qui partent du fond de la gorge, et pendant l'émission desquels les mâchoires ne se rapprochent qu'incomplètement, au lieu de se former à chaque coup, comme dans l'aboiement franc.

Il ne faut pas se fier au signe d'hydrophobie. Un chien enragé n'est pas toujours hydrophobe.

Syphilis. — Maladie transmissible seulement par inoculation. Toute lésion développée sur les organes génitaux à l'occasion d'un coït impur était désignée sous le nom générique d'*affection vénérienne*, réputée de même nature et susceptible d'infecter toute l'économie, d'où l'application d'un traitement spécifique, quelle que soit la différence de l'affection (blennorrhagie, bubons, chancres). Cette pratique fut préconisée par Dupuytren et Chomel. Il faut reconnaître qu'ils réussirent quelquefois merveilleusement à guérir des maladies chroniques rebelles, soit parce que la nature primitive de l'affection avait été mal indiquée, soit que le mercure ne borne pas sa puissance à la seule infection syphilitique. Aujourd'hui la pluralité des affections vénériennes est généralement admise. La théorie du dualisme chancreux, pressentie par Hunter, indiquée par Ricord, a été définitivement établie par Bassereau, Clerc, Rollet, Diday, Fournier.

J'ai mis des points d'interrogation à plusieurs des caractères inscrits dans le tableau suivant, j'aurais pu les multiplier et les accentuer en ce qui se rapporte surtout à l'incubation, aux caractères de l'induration qui présente des cas intermédiaires difficiles, qui varient selon les régions du corps, suivant le sexe, suivant les pays. Il n'en est pas moins vrai que la distinction est fondée en principe, et qu'un chancre infectant vrai inoculé, reproduit un chancre infectant; que le vrai chancre mou ne

reproduit que le chancre mou sans infection générale. Selon Rollet, les deux chancres peuvent se superposer.

CHANCRE INDURÉ OU INFECTANT.	CHANCRE MOU, CHANCRELLE (Diday).
Ulcère dur. Incubation de deux ou trois septénaires (Clerc). A processus d'inflammation adhésive (H. Lée). Irrénoculable au sujet qui le porte? Non abortible. Exclusif à l'espèce humaine? Constamment accompagné, chez les indemnes, d'une adénopathie constamment indolente. Produisant (toujours?), à terme fixe, une série de symptômes généraux caractéristiques. Influence curative des spécifiques. N'affectant qu'une seule fois le même individu de la même manière, d'où la *syphilisation.*	*Ulcère mou.* Sans incubation? A processus d'inflammation suppurative. Inoculable indéfiniment au sujet qui le porte. Abortible quand il est détruit. Transmissible à plusieurs animaux. A adénopathie non constante, mais suppurant comme l'ulcère point de départ. Bornant toujours son action à un effet *local?* Influence nulle des spécifiques. Se reproduisant et avec la même intensité sur le même individu à 40 ou 50 inoculations successives.

Hygiène de l'infection syphilitique. — Maintenant qu'on sait prescrire le mercure quand il le faut; qu'on en gradue l'emploi en l'espaçant comme il convient, sa puissance est généralement reconnue; mais quand on le prescrivait au hasard contre toutes les affections vénériennes, à doses massives, il survenait des accidents hydrargyriques. D'où la réaction insensée de l'école de Broussais dans la proscription générale des mercuriaux. Un seul fait a été établi par ces systématiques expectants, c'est que la guérison spontanée de l'infection syphilitique était quelquefois possible. Mais combien il fallait payer cher ces lointaines et incertaines guérisons! Les indications hygiéniques de cette école étaient aussi mauvaises que sa thérapeutique pharmacologique. Ils employaient des antiphlogistiques, des émollients, des débilitants. C'est précisément l'hygiène opposée qu'il faut suivre : 1° L'alimentation doit être complète, suffisante, réparatrice, l'usage des ferrugineux est quelquefois opportun; 2° les excrétions doivent être régulières et animées si besoin est : la peau doit être maintenue en bon état, par des sueurs, des frictions, du massage; 3° pas d'abus de modificateurs du système nerveux, combattre ses passions; 4° habiter, si faire se peut, des localités chaudes; 5° exercice de chaque jour en rapport avec les forces, suffisant pour provoquer la sueur suivie de frictions et de massage: 6° sommeil réparateur bien réglé. Ce sont les pratiques mitigées de l'entraînement du pugiliste (voy. p. 510) que je viens de rappeler.

Prophylaxie. — Il serait vivement à désirer que les nations civilisées adoptassent, d'un commun accord, la meilleure réglementation possible de la prostitution. Nous ne nous dissimulons pas toutes les difficultés que présente cette question, quoiqu'il soit parfaitement démontré que les nations qui n'ont admis aucune mesure de police sanitaire sont les plus vivement atteintes. Pour mille hommes d'effectif, l'armée de terre anglaise donne trois cents vénériens environ, et l'armée française cinq fois moins.

Les visites des prostituées inscrites ou clandestines doivent être fréquentes et rigoureuses. Peut-être pourrait-on essayer l'emploi de liquides prophylactiques : solution concentrée d'acide borique, solution d'acide phénique ou de phénates, solutions ferrugineuses, iodiques, zinciques, plombiques, mercurielles. Je m'arrêterais aux quatre premiers comme relativement inoffensifs. On ne s'est guère occupé des hommes au point de vue de la propagation de la syphilis, que pour ce qui a trait aux militaires et aux marins, peut-être pourrait-on, pour les civils, remonter au contaminateur et édicter contre lui des peines bien légitimes.

La surveillance des militaires et des marins est réglementée au point de vue de la propagation de la syphilis. « Pour ces derniers, nous sommes convaincus, dit M. Le Roy de Méricourt, par les faits que nous avons observés, que le virus provenant de certains pays, tels que la Chine, le Japon, le Chili, le Mexique, offre souvent une activité, une puissance comparables à celles de la syphilis au moyen âge. Il semblerait que l'absence de tout traitement rationnel de la vérole chez certaines populations, tend à conserver à cette affection cette effrayante gravité qu'elle ne présente pour ainsi dire plus, de nos jours, en Europe. Ce qui rendrait la visite à l'arrivée encore plus désirable, comme le dit avec raison M. Jeannel, « c'est que la patente nette, délivrée au départ dans tous les ports d'armement, ne suffirait pas pour assurer l'intégrité sanitaire des hommes à l'arrivée, en raison de l'incubation des maladies qu'ils auraient pu contracter peu de temps avant leur embarquement, et à cause de celles qu'ils auraient pu contracter pendant les relâches. »

Que penser de la *syphilisation* au point de vue de la *prophylaxie* de la syphilis. Je n'hésite pas à le dire, *je condamne hautement cette pratique*. Qu'on adopte les inoculations préventives pour des maladies qu'on ne peut éviter (variole par le vaccin, fièvre typhoïde, quand on connaîtra son virus), rougeole, etc., rien de mieux ; mais pour prévenir une affection que tout homme raisonnable peut et doit éviter, cela me paraît inadmissible. Il s'est cependant trouvé des médecins honnêtes, dévoués à la science, qui ont préconisé la syphilisation ! Au premier rang de ces observateurs, je dois placer Auzias-Turenne, qui a, par son testament, ordonné la publication de son ouvrage : *La syphili-*

sation (Germer Baillière, 1879, 1 vol. de plus de 900 pages, gr. in-8°, en petite texte), œuvre d'un apôtre consciencieux. Si je condamne la pratique, je dois reconnaître que des faits théoriques d'une grande importance ont été mis en lumière par ce dévoué expérimentateur. L'immunité relative obtenue pàr une première atteinte a été démontrée. L'influence de petites doses de virus successivement et méthodiquement inoculées, pour diminuer dans bien des cas la gravité de la maladie, me paraît ressortir de plusieurs observations. Les expériences de MM. Pasteur, Chauveau, Toussaint, sur l'inoculation à petites doses des bactéridies charbonneuses, ou celles de la maladie des poules, me semblent être du même ordre. Faut-il, partant de là, adopter la syphilisation comme méthode de traitement? A cet égard, je me sépare encore complètement d'Auzias-Turenne. C'est tout au plus si, dans les cas chroniques et très rares où les iodiques, et les mercuriaux, et les moyens hygiéniques méthodiquement employés se seraient montrés sans effet, que je pourrais ne pas m'opposer au traitement par la syphilisation. Le but principal de la syphilisation est de se mettre en paix en ce qui regarde les dangers d'un coït impur. Je crois que la *terreur de la syphilis* peut être utile à la conservation et au perfectionnement de l'espèce humaine. De nos jours, il faut peu compter sur les croyances religieuses, sur la puissance de l'hygiène et de la raison, pour prévenir l'abus des relations sexuelles prématurées, qui sont favorisées par la promiscuité des grands centres manufacturiers, par l'usage excessif des alcooliques, et chez les riches habitants des villes, par la vie inoccupée, les résolutions vacillantes, etc. Sans la terreur de la syphilis, ne pourrait-on pas craindre la diminution des mariages, le relâchement des liens de famille, et l'abaissement de virile énergie, comme cela se remarque chez les peuples polygames, les Chinois, les mahométans riches, etc.

La transmissibilité de la syphilis de la mère au nouveau-né est incontestable, l'évolution si fréquente du pemphygus vénérien en est la preuve; mais faut-il admettre une dégénérescence nécessaire de la race par suite de l'infection syphilitique des parents et la transformation héréditaire de la syphilis en scrofule et en phthisie? Cela peut paraître vrai en se bornant à constater les faits bruts. L'infection syphilitique, l'abus des mercuriaux, un régime mal réglé conduisent à la misère physiologique, et celle-ci par sa continuité à la tuberculisation pulmonaire. L'armée anglaise, qui a plus à souffrir de la syphilis que les autres armées de l'Europe, ne le cède à aucune pour la force de ses soldats. On cite, comme exemples opposés, que les naturels des îles Sandwich et d'autres îles de l'Océanie s'éteignent au contact des Européens, abrutis par l'alcool, infectés par la syphilis, décimés par la phthisie. Concluons : l'armée anglaise sera plus forte quand on aura

adopté de sages mesures pour prévenir les ravages de la syphilis, et les bonnes populations des îles de l'Océanie deviendront florissantes quand on les aura instruites et moralisées.

Maladies a miasmes diffus permanents. — Les principales maladies à miasmes diffus permanents, dans les grandes villes, sont la variole, la scarlatine, la rougeole, la coqueluche, la fièvre typhoïde, la diphthérie? Les microbes, générateurs de ces maladies, existent aujourd'hui dans les grands centres de population et s'y conservent. Les nouveaux arrivés, s'ils présentent des conditions favorables de propagation, sont exposés à leurs coups. Pour toutes ces maladies, la préservation relative est très remarquable, ou après une première atteinte ou par l'acclimatement obtenu par un long séjour dans les grandes villes; très probablement alors par des inhalations répétées de très petites quantités de microbes spécifiques. Voici l'ordre de l'évolution de ces maladies quand des non acclimatés arrivent dans les grandes villes. Dans les premiers mois, la rougeole et la scarlatine, puis la variole, puis enfin la fièvre typhoïde. Cet ordre de succession a été bien établi par les recherches de M. Laveran; j'en ai vérifié l'exactitude pendant notre siège.

Ces maladies à microbes permanents, dans les grands centres, quand elles y ont sévi avec intensité, peuvent se propager loin du foyer. Voici ce que je disais à ce sujet dans une de mes conférences du siège :

« L'étude de la propagation des épidémies de variole et de fièvre typhoïde dans des localités voisines m'autorise à conclure que les soldats de l'armée ennemie, s'ils ne sont pas vaccinés et revaccinés, ont dû souffrir comme nous des atteintes de la variole, et que la fièvre typhoïde les moissonne ou les moissonnera beaucoup plus fortement que nous, car ils ne sont pas acclimatés, et ils offrent presque tous la condition d'âge la plus favorable à l'évolution de cette maladie. » Bien des Prussiens ont succombé, dans les villes ou camps entourant Paris, des suites de la variole et de la fièvre typhoïde. Mais les ravages de ces deux maladies ne se sont pas bornés dans des espaces relativement limités. La contagion s'est étendue sur presque toute la France, sur une grande partie de l'Allemagne. L'Angleterre elle-même n'a pas été épargnée. Londres, qui dans les dix années qui ont précédé, grâce à un ensemble d'excellentes mesures, avait été très peu atteinte par la variole, s'est vue en proie à une épidémie meurtrière, précisément à l'époque où celle qui nous accablait était à son déclin. Cette grande expérience confirme les résultats observés dans l'Europe pendant les siècles derniers, et permet d'établir la loi hygiénique que j'énonce ainsi : Quand une maladie miasmatique (à miasme contagieux spécifique) sévit avec intensité dans un camp ou dans une ville assiégée où sont

réunis un très grand nombre d'hommes, cette épidémie peut se propager avec son intensité, sa malignité, à de grandes distances du foyer primitif.

Après ces meurtrières épidémies, la mortalité par le fait de ces maladies décroît dans les grands centres vivement éprouvés. Cette loi a été évidente pour Paris; les années 1872 à 1873 ont offert une mortalité au-dessous de la moyenne pour la fièvre typhoïde et la variole. La période ascendante a repris en 1879-1880-1881.

Des *étuves publiques pour la désinfection des objets de literie et des linges qui ont été en contact avec des personnes atteintes de maladies contagieuses* fonctionnent, nous assure-t-on, avec succès en diverses villes d'Angleterre, d'Allemagne, de Belgique (Vallin, *Revue d'hygiène*, 1879, p. 823). Sur le rapport de MM. Pasteur et Léon Colin, le Conseil de salubrité a adopté les conclusions suivantes : A. Créer sur deux points opposés de la capitale des étuves de désinfection chauffées par la vapeur d'eau et munies de régulateurs qui en limitent la température intérieure à + 100 degrés. Restreindre absolument l'emploi de ces étuves à la désinfection des effets contaminés par les affections contagieuses : fièvre typhoïde, fièvres éruptives, fièvre puerpérale, diphthérie, choléra, etc. — B. Déterminer par un règlement spécial : 1° la composition, les devoirs et les droits du personnel chargé du fonctionnement et de la surveillance; 2° les groupes de la population auxquels les établissements s'ouvriraient gratuitement; 3° le mode de rétribution des familles qui n'en bénéficieraient qu'à titre onéreux. — C. Examiner s'il ne conviendrait pas, pour vulgariser plus facilement l'usage de ce système de désinfection, d'affecter spécialement l'un de ces établissements à la population payante, en réservant exclusivement l'autre aux classes qui en auraient la jouissance gratuite.

J'ai voté ces conclusions; je les regarde comme excellentes en théorie, mais je voudrais être certain, par une statistique rigoureuse et suffisante, que ces étuves publiques ont contribué à diminuer le chiffre de la mortalité par suite de maladies contagieuses dans les villes où ces étuves fonctionnent.

Pour les maladies appartenant à cet ordre, la *méthode préventive*, dont l'observation a démontré l'absolue efficacité, c'est l'inoculation à l'aide du virus contenant les microbes propres à chacune de ces maladies; car ce microbe est infiniment moins redoutable lorsqu'il est transmis par l'aiguille à inoculation que par l'air. Le problème que poursuit M. Pasteur, l'*atténuation de la virulence des microbes, est absolument résolue* pour les maladies transmissibles à la fois par l'air et par inoculation. Ces questions doivent être discutées pour chacune de ces affections. Il en est quelques-unes pour lesquelles ces inoculations préventives auraient peu d'utilité, soit parce que la contagion offre de

nombreuses exceptions (exemple : scarlatine), soit parce que la maladie est peu redoutable (rougeole).

Variole (maladie inconnue des Grecs et des Romains). — La première épidémie de variole formellement qualifiée par les historiens eut lieu vers l'an 570. Aroun en parle dans ses écrits, dont il ne nous reste que des fragments cités par Rhazès, qui vivait au neuvième siècle. Cet auteur a publié un traité de la variole et de la rougeole.

Le foyer primitif de la variole paraît être dans l'Asie centrale; la maladie nous aurait été transmise par les Sarrasins et propagée dans les contrées septentrionales à l'époque des croisades. Nous l'avons transportée en Amérique où elle était inconnue avant l'arrivée des Européens. Maladie très contagieuse par inoculation et par transport du microbe par l'air. Le danger de contagion commence avec la suppuration et persiste jusqu'à la complète desquamation. Elle atteint toutes les races, elle a pénétré dans les contrées les plus reculées du globe. Tous les âges lui payent leur tribut; elle peut frapper le fœtus dans le sein de sa mère. Une première atteinte est relativement préservatrice d'une seconde. Gaultier de Claubry n'a compté qu'un cas de récidive sur 63. La maladie récidivée est généralement bénigne, et la deuxième atteinte est presque toujours une simple varioloïde.

Lors des premières invasions de la variole, la moitié des sujets atteints succombaient; aujourd'hui, on peut évaluer le chiffre des morts à 1 pour 5. Certaines épidémies sont plus redoutables; mais, comme pour la fièvre typhoïde, on remarque le plus souvent aujourd'hui, à côté de cas très graves, des varioloïdes bénignes. Quand la variole fait une première invasion dans une contrée indemne jusque-là, ses coups sont des plus redoutables. De même quand des habitants de pays épargnés depuis longtemps se transportent dans les grandes villes où le microbe de la variole est permanent, ils courent les plus grands dangers; témoin les huit Esquimaux qui devaient figurer, en janvier 1881, au Jardin d'acclimation : 3 sont morts de la variole à leur passage à Berlin, et les 5 derniers en arrivant à Paris. Parmi les méfaits de la variole il faut noter ces macules indélébiles qui suffisent pour assurer auprès des dames le succès des méthodes de prophylaxie. On a voulu trouver quelque chose de bon à l'invasion de la variole. Legendre a cité des cas d'engorgements ganglionnaires, diminués d'eczémas, d'impetigos, de lichens, de prurigos chroniques guéris, de modifications dans la marche de la pneumonie, de la tuberculisation. Quoi qu'il en soit, rien de mieux que de chercher la préservation d'une aussi dangereuse maladie.

La *prophylaxie* de la variole a eu deux phases, la première c'est l'inoculation du virus varioleux et la deuxième la vaccine. L'*inoculation* comme moyen certain de diminuer les dangers de la variole a été connue des médecins hindous et chinois; elle ne fut pratiquée en France que vers

1675 ; elle fut préconisée par Antoine Petit, Bordeu, Voltaire. Elle s'inocule comme la vaccine : au troisième jour apparaît une papule au point d'insertion ; au quatrième jour la vésicule blanchit, s'ombilique ; au sixième jour elle s'entoure d'un cercle rouge ; au septième jour se manifestent les prodromes de la variole ; après trois ou quatre jours, trente ou quarante boutons se montrent sur tout le corps, ils suppurent trois ou quatre jours, ils se dessèchent et ne laissent presque aucune trace. C'était la marche de la variole la plus discrète. Voilà comme les choses se passaient le plus souvent quand on pratiquait l'inoculation préventive, mais quelquefois elle était suivie d'une variole confluente, qui dans quelques cas, rares il est vrai, se terminaient par la mort. Quoi qu'il en soit, au point de vue théorique, c'est très remarquable. Évidemment on a affaire à la même maladie, mais presque toujours absolument atténuée quand elle est transmise par inoculation.

Vaccine cowpox (1). — De temps à autre il se développe sur le pis des vaches des pustules contenant un liquide présentant la plus grande analogie avec le virus varioleux, pouvant s'inoculer comme lui, jouissant de la propriété merveilleuse de communiquer à ceux qui ont reçu cette inoculation une remarquable immunité contre l'invasion de la variole, et d'éloigner les mauvaises chances qui suivaient l'inoculation variolique. Ce virus c'est le *vaccin*, sa vertu préservative a été connue des médecins hindous et persans, mais cela ne diminue en rien la gloire de Jenner qui, en 1798, par ses belles expériences, sa constance à toute épreuve, a doté le monde du plus admirable agent de prophylaxie. Le corps médical qui

(1) P. Lorain, *Jenner et la vaccine*, in-8°, 1870. — Bousquet-Depaul, *Rapports sur les vaccinations pratiquées en France*. Impr. nationale. Plusieurs fascicules. — Académie de médecine, *Discussion sur la vaccine*, juillet 1869. — H. Carnot, *Tableau statistique séculaire de la révolution du prolétariat en France, causée par la découverte de la vaccine*, 1848. — Nittinger (de Stuttgard), *Mémoire sur la vaccination, contenant une réfutation de la doctrine de Jenner*, 1861. — G. C. Villette de Terzé, *Conséquences funestes de la vaccine demontrées par les faits, les observations, l'anatomie pathologique et l'arithmétique; réponse au questionnaire anglais relatif a la vaccine*, 1857. — Barth, *De la pretendue substitution de la fièvre typhoïde à la variole depuis l'introduction de la vaccine*. 1853. — Ambroise Mordrel fils, *Etat actuel de la vaccine considérée au point de vue pratique et théorique et dans ses rapports avec les maladies de la longévité*. 1854. — Henry Bonnet, *Quelques observations sur la vaccine*, 1857. — Depaul, *Expériences faites à l'Académie de médecine avec le cowpox ou vaccin animal, depuis le 12 avril jusqu'a la fin de décembre de l'année* 1866-1867. — V. Le Diberder, *Observations sur l'épidémie survenue à la suite de la vaccine* en 1866, *dans les communes voisines d'Auray* (*Morbihan*). — O. Commenge, *Recherches faites à Saint-Lazare sur la vaccination et la revaccination*, 1862. — P. D. Lalagade, *Etudes sur la revaccination*. — E. Chairou, *Epidémie et contagion de la variole et de la vaccine*, 1870. — Laboulbène, *De l'incubation de la variole*, 1868. — A. Chauveau, A. Viennois, P. Meynet, *Vaccine et variole*, 1865. — Giranet (de Paris), *De l'extinction de la variole par une loi obligatoire de la vaccination et de la revaccination*, 1880. — Ernest Besnier, *De l'isolement des varioleux dans les hôpitaux, de la nécessité absolue d'isoler, dans les hôpitaux, les malades atteints d'affections contagieuses*, 1876. — E. Vidal, *Rapport sur les mesures de police sanitaire applicables à la prophylaxie de la variole*, 1879. — Liouville, *Proposition de loi pour rendre obligatoires la vaccination et les revaccinations*, 1881.

a le plus contribué en France à développer cette découverte est certainement l'Académie de médecine. Parmi les hommes dévoués qui ont consacré à cette belle question de longs et heureux efforts, il faut citer : Husson, Bousquet et Depaul. On ne saurait trop admirer le bien qui a été fait par le service vaccinal de l'Académie de médecine : envoi gratuit de vaccin dans tous les départements et à l'étranger, vaccinations innombrables, travaux scientifiques de la plus grande valeur, et cela avec des ressources dérisoires. Il faut espérer que le gouvernement de la République dotera convenablement ce service si éminemment utile.

La vaccine peut être inoculée avec succès à tous les âges. Au troisième ou quatrième jour de l'opération, il apparaît un point dur, qui s'élargit du sixième au huitième jour; au neuvième jour l'auréole s'étend, elle se flétrit au onzième jour; la croûte tombe au vingt-cinquième jour. Du sixième au dixième jour le vaccin est contenu dans des cellules spéciales, qui se réunissent quand la suppuration survient. L'éruption est plus habituellement bornée aux points d'inoculation. La préservation de la variole peut être effective au troisième jour de l'inoculation d'après Bousquet, mais plus sûrement le sixième jour. Il faut recueillir le virus vaccinal du septième au huitième jour. On le conserve dans des tubes, dans des plaques lutées. Rien de mieux que de vacciner de bras à bras.

Le vaccin est-il dégénéré ? Oui, d'après Perdreau et Bousquet. Dans les premières années de son emploi, les éruptions étaient, selon eux, plus considérables, et la préservation plus durable. On sait aujourd'hui que la préservation n'est pas absolue et qu'elle varie suivant les idiosyncracies, suivant les atténuations du virus, et suivant d'autres conditions difficiles à démêler.

La nécessité des *revaccinations* est aujourd'hui reconnue par tous les bons esprits. Rien ne prouve mieux l'utilité de ces revaccinations que ce qui a été observé à Paris en 1879. Les ouvriers arrivés des départements ont fourni un énorme contingent de mortalité par suite de la variole. Les soldats de la garnison revaccinés ont été presque tous préservés. J'accepterais volontiers la revaccination tous les dix ans, comme cela est édicté dans la loi présentée aux chambres par mon ami H. Liouville. Peut-être pourrait-on faire un premier pas en prescrivant la vaccination première dans les trois premiers mois, et deux revaccinations à vingt et à quarante ans. Les deux époques de revaccination obligatoire coïncideraient avec l'entrée et la sortie du service militaire. On serait certain ainsi de l'exécution de la loi, pour les hommes au moins ; pour les femmes, il faut compter sur la terreur que leur inspirent les marques de la variole.

Lorsqu'on vaccine, beaucoup de personnes redoutent la transmission de maladies contagieuses. Il est, je le sais, des cas bien constatés de

transmission de syphilis par suite de l'inoculation du sang d'un enfant syphilisé mêlé au virus vaccin. Ces exemples sont *infiniment rares* eu égard à la masse des vaccinations; rien n'est plus facile que de les éviter. Un médecin exercé reconnaît immédiatement le vaccinifère atteint de pemphygus syphilitique. Il convient de choisir de préférence un vaccinifère âgé de plus de trois mois, et de le visiter attentivement. Pour les autres maladies transmises avec le virus vaccin, ce sont absolument des fantômes; aucun fait pour en démontrer la réalité. Je ne saurais trop rappeler que, tout ce qui peut, à propos de la vaccine, inspirer au pusillanimes des craintes imaginaires, est très fâcheux. Pour être absolument assuré au point de vue de la syphilis, Negri, Lanoix ont préconisé la *vaccination animale ;* la syphilis ne peut être inoculée à la génisse. Depaul a fait une étude attentive de cette question, il en ressort que l'inoculation du *cowpox* de génisse à génisse est très facile; qu'on peut avoir une source abondante et constante de vaccin ; que la marche de l'éruption est un peu plus rapide, généralement elle se borne chez la génisse au point d'inoculation; chez l'enfant, il apparaît quelquefois autour du point inoculé deux ou trois éruptions.

Le *cowpox* de la génisse agit comme le vaccin humain, sa transmission réussit aussi bien, pourvu qu'on ne recueille pas le virus au delà du septième jour. Ce *cowpox* paraît se conserver moins bien que le vaccin humain. Voici les avantages du vaccin animal :

Avec le *cowpox*, on peut avec la plus grande facilité exécuter des expériences sur les moyens les plus sûrs de conservation du virus. Le nombre des inoculations qu'on peut pratiquer étant illimité, la quantité de *cowpox* que peut fournir un seul veau est considérable, et peut donc suffire aux exigences des expérimentations les plus variées. C'est un sujet d'étude des plus intéressants.

Combien nos vaccinateurs des départements n'ont-ils pas éprouvé de mécomptes avec le vaccin conservé dans des tubes ou sur des plaques. Je suis convaincu qu'on peut parvenir à trouver des moyens plus sûrs de conserver le vaccin.

Les observations si intéressantes de Chauveau pourront servir de point de départ à d'importantes études; il résulte de ces expériences que la sérosité vaccinale n'est pas virulente, et que l'activité du vaccin réside dans ses granulations solides, soit dans toutes indistinctement, soit dans une partie seulement de ces petits organismes élémentaires. Cette inactivité de la sérosité vaccinale constitue un fait d'une importance majeure, non seulement au point de vue spécial de la théorie de la virulence, mais encore au point de vue général de la physiologie des maladies virulentes.

Culture du vaccin. — En recueillant ces petits organismes contenus dans le *cowpox* ou dans le *vaccin humain*, je ne mets pas en doute

qu'on pourra cultiver ce microbe comme M. Pasteur a cultivé les microbes des affections charbonneuses et de la maladie des poules. (Pour les conditions de culture de ces organismes microscopiques, voy. plus haut.) Quand on sera arrivé à un mode simple et régulier de culture du microbe du vaccin ou, en attendant, à un bon mode de conservation du cowpox, si ces études étaient continuées à l'Académie de médecine ; cet établissement resterait pour toute la France le grand centre d'approvisionnement, et l'on assurerait la continuité d'un service qui fonctionne depuis plus d'un demi-siècle, grâce à la constance et à l'énergie des efforts de nos distingués collègues chargés des vaccinations.

Quelques auteurs, dont j'ai cité les ouvrages dans la *Notice bibliographique,* p. 942), au premier rang desquels il faut citer Carnot, ont prétendu que la variole était nécessaire, et quand on était préservé de cette maladie par le vaccin, qu'elle était remplacée par la fièvre typhoïde. C'est une grande erreur aujourd'hui généralement reconnue : la variole ne préserve pas de la fièvre typhoïde. Si cette dernière maladie est devenue plus redoutable dans ce siècle, cela a pour unique cause l'agglomération des hommes dans les grandes villes, puis au commencement de ce siècle la fièvre typhoïde portait différents noms, d'où la conclusion erronée d'une statistique ne s'appuyant pas sur des bases solides.

Qu'est-ce le *cowpox*, qu'est-ce la *vaccine?* Le cowpox est-il une affection spéciale née spontanément sur le pis de la vache? Tout semble prouver que la maladie a pris naissance ou existait de tout temps chez le cheval; elle consistait en une affection particulière désignée par les maréchaux sous le nom d'*eaux aux jambes*. Sous cette dénomination on confondait plusieurs affections distinctes. La maladie *pustuleuse vaccinogène* ne se borne pas, chez le cheval, à une éruption aux jambes, elle se développe aussi sur le reste du corps, et surtout sur la muqueuse buccale et linguale sous forme d'éruption vésiculeuse rosée. En inoculant le virus de ces pustules au pis de la vache, on produit le cowpox qui, inoculé à l'homme, est le vaccin. Quel rapport cette affection a-t-elle avec la variole? Pour résoudre cette importante question, un grand nombre d'expériences ont été exécutées. On constata d'abord que la variole humaine pouvait se transmettre par inoculation à la vache, au cheval, et cela sans produire chez ces animaux les graves désordres qui accompagnent chez l'homme l'évolution de la variole. De ces faits expérimentaux on pouvait légitimement conclure que la maladie pustuleuse vaccinogène du cheval, le cowpox de la vache, n'étaient que la variole humaine mitigée, transformée en passant par ces organismes. Thielé et Ceely, expérimentant chacun de son côté, auraient l'un et l'autre réussi à donner le cowpox aux vaches en leur inoculant la variole humaine, et ce cowpox serait devenu l'origine d'un excellent vaccin qui s'est entretenu sur l'enfant depuis plus de vingt ans, dans certaines

parties de l'Angleterre, de l'Allemagne, de la Russie, après avoir passé par un nombre considérable de générations.

La Commission de médecine de Lyon, dont MM. Chauveau, Viennois et Meynet ont été les interprètes, est arrivée, à la suite de nombreuses et très intéressantes expériences, à des conclusions contraires que voici :

« La variole humaine s'inocule au bœuf et au cheval avec la même certitude que la vaccine. 2° Les effets produits par l'inoculation des deux virus diffèrent absolument. Chez le bœuf, la variole ne produit qu'une éruption de papules si petites, qu'elles passent inaperçues quand on n'est point prévenu de leur existence. La vaccine, au contraire, engendre l'éruption vaccinale type, avec ses pustules larges et fort bien caractérisées. Elle s'inocule parfaitement aux animaux qui ont eu la fièvre aphtheuse : donc la fièvre aphtheuse et la vaccine sont deux choses radicalement distinctes. Chez le cheval, c'est aussi une éruption papuleuse, sans sécrétion ni croûtes, qui engendre la variole ; mais, quoique cette éruption soit beaucoup plus grosse que celle du bœuf, on ne saurait jamais la confondre avec le horsepox, si remarquable par l'abondance de sa sécrétion et l'épaisseur de ses croûtes. 3° La vaccine, inoculée isolément aux animaux des espèces bovine et chevaline, les préserve en général de la variole. 4° La variole, inoculée dans les mêmes conditions, s'oppose généralement au développement ultérieur de la vaccine. 5° Cultivée méthodiquement sur ces animaux, c'est-à-dire transmise du bœuf au bœuf et du cheval au cheval, la variole ne se rapproche pas de l'éruption vaccinale. Cette variole reste ce qu'elle est ou s'éteint tout à fait. 6° Transmise à l'homme, elle lui donne la variole. 7° Reprise à l'homme, et transportée de nouveau sur le bœuf ou le cheval, elle ne donne pas davantage, à cette seconde invasion, le cowpox ou le horsepox. Donc, malgré les liens évidents qui, chez les animaux comme chez l'homme, rapprochent la variole de la vaccine, ces deux affections n'en sont pas moins parfaitement indépendantes, et ne peuvent pas se transformer l'une dans l'autre. Donc, en vaccinant d'après la méthode de Thielé et de Ceely, on pratique l'ancienne inoculation, *rendue peut-être constamment bénigne* par la précaution qu'on prend de n'inoculer que l'accident primitif, mais ayant, à coup sûr, conservé tous ses dangers au point de vue de la contagion. »

Je retrancherais peut-être de cette dernière phrase le mot *à coup sûr*. Si les faits de vaccinations *innombrables* d'après la méthode Thielé et de Ceely sont exacts, on aurait dû constater des cas nombreux de contagion à la suite d'inoculation avec leur virus, ce qui n'a pas eu lieu. Quoi qu'il en soit, il n'en ressort pas moins de leurs expériences, c'est qu'en passant par les animaux le *virus variolique humain* s'est considérablement modifié, puisqu'il est devenu *comparable ou presque comparable au vaccin au point de vue de l'innocuité.* Je crois alors qu'on peut dire

que si le microbe du vaccin n'est pas identique avec le microbe variolique successivement modifié par sa transmission au cheval, à la génisse et à l'homme par une série d'inoculations, il en est bien voisin.

Si l'on voulait répéter les intéressantes observations de la Commission de Lyon sur la non-transformation du microbe de la variole traversant successivement les organismes du cheval et de la vache, ne conviendrait-il pas de prendre le virus variolique emprunté à la variole la plus discrète et modifié par une série d'inoculations successives à la génisse.

La variole fait beaucoup plus de ravages à Paris qu'à Londres; les raisons de cette différence apparaissent immédiatement. En Angleterre, la vaccination est obligatoire, à Londres il existe un hôpital spécial pour les varioleux. Étudions rapidement la marche de la maladie à Paris de 1860 à 1870. La variole avec des oscillations a suivi une marche ascendante, voici les chiffres de mortalité pour chacune de ces dix années : 328 ; 549 ; 476 ; 348 ; 384 ; 740 ; 615 ; 301 ; 655 ; 723 : 10319. On voit que la dernière année a surtout été désastreuse. Tout ce qu'à cette époque j'annonçais sur les progrès de la variole, s'est vérifié.

La marche progressive de la maladie a montré que les mesures que j'indiquais reposaient sur une étude attentive des épidémies. Voici un extrait d'une de mes conférences se rapportant à ce sujet : « Nous subissons depuis plus d'un an une grave recrudescence d'épidémie de variole qui peut devenir plus redoutable, je le disais à l'Académie dès le mois d'octobre 1869, bien que pour ce mois le chiffre des décès ne s'élevât qu'à 40. Dès que j'ai appris par l'*Officiel* l'arrivée à Paris des mobiles des départements, j'ai annoncé au Conseil de salubrité une grande épidémie de variole, si les précautions les plus promptes et les plus énergiques n'étaient prises pour la conjurer. Les revaccinations générales furent trop tardives et mes prévisions ne se sont que trop réalisées. La mortalité par suite de variole, dans le dernier trimestre de 1869, a été de 257 (40 en octobre, 83 en novembre, 134 en décembre). Elle s'est élevée pour le trimestre correspondant de 1870 à 4920. Les soldats, les mobiles nouvellement arrivés à Paris et les réfugiés ont eu le plus à souffrir. »

L'épidémie de variole de 1870-1871 a été la plus grave du siècle. Après cette rude épreuve, il y a eu une période de calme, mais depuis trois ans la maladie reprend sa marche ascensionnelle de 1860 à 1870 avec des oscillations, comme entre 1860 et 1870. Il faut agir si l'on ne veut pas rester exposé aux mêmes dangers.

J'exposais en 1869 à l'Académie, les causes principales de la persistance du chiffre élevé de la mortalité par la variole à Paris et les remèdes à y opposer : 1° L'accumulation d'un grand nombre de travailleurs qui nous viennent des départements sans avoir été vaccinés; 2° la dispersion dans tous les hôpitaux des varioleux indigents.

Londres a son hôpital de varioleux; il est à désirer que Paris ait le sien et dans un local isolé et assez vaste pour que la maison spéciale de convalescence y soit annexée. Car avec nos connaissances acquises sur le mode de propagation de la variole, on ne peut envoyer les varioleux dans les hospices de convalescence communs à tous les malades.

On demande le certificat de vaccine pour fréquenter les écoles ; en attendant l'instruction primaire obligatoire ou la loi sur la vaccination et la revaccination obligatoire, exigeons le certificat de vaccine pour être admis sur les chantiers des travaux de Paris, et lors de la délivrance du livret aux ouvriers qui viennent se placer dans la grande ville.

Pour l'hôpital des varioleux, on m'objectera sans doute que par l'accumulation de maladies à miasme spécifique du même ordre, on s'expose à créer de redoutables foyers épidémiques. Je ne méconnais pas la valeur de cette objection, mais je me hâte d'ajouter qu'à chaque instant en hygiène on commet les plus graves erreurs, en voulant généraliser des faits particuliers lorsqu'on n'invoque que l'analogie et qu'on néglige l'observation.

Ce que j'ai appris de l'hôpital des varioleux à Londres, me porte à penser que la mortalité n'y est pas plus élevée qu'en ville. C'est un point important qui a été vérifié dans nos hôpitaux spéciaux de varioleux à Ivry, aux Invalides pendant le siège. D'un autre côté la dissémination des varioleux dans les centres habités présente des dangers qu'on ne saurait méconnaître.

Je suis un partisan résolu d'un hôpital de varioleux à Paris *loin des habitations*. Je pense qu'on ne devra donner l'*exeat* aux varioleux guéris que lorsqu'on *sera certain* qu'ils sont arrivés à une période où ils ne peuvent plus transmettre la maladie. Je regarde la méthode d'isolement des varioleux dans les hôpitaux consacrés aux autres maladies comme un palliatif insuffisant. La variole se répand au voisinage des hôpitaux de varioleux, à plus forte raison avec le même personnel elle doit se propager à l'intérieur.

Rougeole. — Maladie éruptive très contagieuse, à microbes transmis par l'air et par inoculation, se caractérisant extérieurement par de petites taches rouges, irrégulières, la plupart très légèrement saillantes, qui disparaissent vers le septième ou huitième jour de la maladie, suivies quelquefois d'une desquamation partielle, furfuracée et laissant souvent à leur place une teinte ardoisée de derme qui s'éteint après un petit nombre de jours. L'éruption est précédée de fièvre, de larmoiement, de coryza, de toux.

Les Grecs et les Romains n'ont pas connu la rougeole; les recherches de Gruner démontrent qu'originaire de l'Asie, elle apparut en Europe en même temps que la variole : Rhazès, qui en traça la première descrip-

tion exacte, ne signale pas en effet la rougeole comme étant, à l'époque où il vivait, une affection nouvelle.

Le mot *morbilli*, par lequel la rougeole est souvent désignée dans les auteurs anciens, a été proposé dans le onzième siècle par Constantin dit l'Africain, et signifie petite peste, parce qu'elle eut alors probablement une gravité qu'elle a rarement aujourd'hui.

Fr. Hoffmann, un des premiers, de Haen, Rosen, Sydenham, Borsieri, sont les auteurs qui établirent le mieux la rougeole en espèce distincte, et en tracèrent une bonne description. Relativement à la variole et à la rougeole, on peut dire avec M. Chairou que l'agent producteur a coexisté de toute éternité dans l'Orient, ce berceau de toutes les sociétés humaines; que, de l'Orient, les émigrations successives l'ont transporté, en Occident d'abord, puis dans les contrées septentrionales, puis ensuite en Amérique, où cette affection était absolument inconnue avant l'invasion européenne. Il est peu de personnes qui échappent à la rougeole; on peut établir, en effet, qu'il y a infiniment moins de sujets qui lui sont réfractaires qu'on ne voit d'individus non vaccinés l'être à la variole. On a observé la rougeole à tous les âges de la vie, et, de même que la variole, on l'a vue quelquefois atteindre l'enfant encore renfermé dans le sein maternel. Cependant cette maladie est plus commune dans la jeunesse et surtout dans l'enfance. Home, puis Speranza, ayant pratiqué une légère incision sur les plaques rubéoleuses, et ayant inoculé le sang qui s'en écoulait, ont développé une rougeole régulière après une incubation de six jours. Selon Katona, dans une épidémie de rougeole, il aurait pu inoculer la maladie à onze cent vingt-deux personnes, et n'aurait échoué que sept fois sur cent ; chez tous les autres, il serait survenu une rougeole très bénigne, dont les prodromes commençaient au septième jour de l'inoculation ; l'éruption avait lieu , dit-on, le neuvième ou le dixième jour, la desquamation le quatorzième jour, la guérison était complète au dix-septième jour. Katona pratiquait les inoculations indifféremment avec les larmes des malades ou bien avec une goutte de sang tiré des plaques.

Les deux microbes de la variole et de la rougeole peuvent se développer aussi simultanément (Willemin); si la variole éclate la première, elle suspend sa marche et la rougeole progresse seule. Dans les deux autres suppositions, la marche des deux maladies serait régulière. Ces faits intéressants sur la vie commune de ces microbes demandent à être contrôlés par de nouvelles observations.

Récidive, prophylaxie. — La récidive de la rougeole est rare. Voici les règles de prophylaxie que j'ai conseillées :

En premier lieu, je dois dire que cette maladie est tellement contagieuse que presque tous nous l'avons subie dans l'enfance; qu'une première atteinte amène à sa suite une immunité sinon absolue, au

moins considérable. Ajoutons que cette affection est en général si bénigne, que dans les cas ordinaires on ne doit prescrire *aucune mesure sanitaire.* Quand un enfant de trois à douze ans est en parfaite santé, je ne vois qu'utilité à le laisser dans un milieu où règnent des rougeoles bénignes. Il y a tout avantage à le pourvoir de sa cuirasse contre cette maladie. Il est deux conditions qui réclament au contraire toute l'attention des hygiénistes. Quelquefois, sans qu'on puisse en indiquer les causes, la rougeole se présente avec des caractères de gravité extrême. Dans ces cas, la mort est la règle, et elle arrive avec une rapidité extraordinaire. Plusieurs personnes d'une même famille ont été ainsi frappées dans un temps très court. Dans ces cas, heureusement très rares, il importe de prendre des précautions immédiates qui consistent : 1° en la dispersion des foyers et la séquestration absolue des malades qui ne doivent être soignés que par des personnes ayant eu la rougeole; 2° en la désinfection des lieux habités par les malades. La deuxième condition, sur laquelle je désire appeler l'attention, c'est la gravité exceptionnelle que prend la rougeole dans les hôpitaux et hospices destinés à l'enfance. Le miasme ou microbe qui l'engendre est en permanence dans ces asiles; il y trouve un terrain préparé, des enfants qui n'ont point l'immunité d'une première atteinte, et qui présentent de constants spécimens de misère physiologique déterminée par les privations qu'ils ont endurées dans leurs familles, par la maladie pour laquelle ils sont entrés à l'hôpital, et souvent par les affections qu'ils ont eu à y subir (coqueluche, croup, etc.). On se rend bien compte, d'après ces causes, de la gravité de la rougeole dans les hospices destinés à l'enfance. Ce qu'il convient de faire est nettement indiqué : faire disparaître ce miasme ou microbe de ces asiles en créant un hôpital de rubéoleux, ou en les disséminant dans les hospices consacrés à la vieillesse. Je ne saurais méconnaître que ces mesures présentent de grandes difficultés dans leur exécution. Si elles étaient insurmontables, je deviendrais un partisan décidé de l'inoculation rubéoleuse chez tous les enfants qui sont reçus dans les asiles consacrés aux enfants malades ou assistés, inoculation pratiquée lors de l'entrée à l'hôpital.

Scarlatine. — Maladie contagieuse à un moindre degré que la rougeole, elle est caractérisée par de petits points rouges granités et réguliers, ou par une coloration uniforme d'un rouge framboisé, pouvant occuper toute la surface du corps, ou bien être circonscrite à quelques points, et s'accompagnant presque toujours d'une angine plus ou moins violente. Inconnue des Grecs, des Romains et des Arabes, la scarlatine a été bien décrite par F. Hoffmann, par Sydenham, et surtout par Rosen. Les récidives de la scarlatine sont rares, cependant elles se sont présentées quelquefois chez des individus d'une même famille.

Si la rougeole réclame des soins hygiéniques assidus pour éviter de fâcheuses complications, ils sont encore plus impérieux pour la scarlatine. On doit avec le plus grand soin éviter les refroidissements, prescrire le régime lacté presque exclusif (voy. p. 144) pour éviter la persistance de l'albuminurie scarlatineuse, et des frictions à l'huile d'amandes ou d'olive sur tout le corps. Dans les cas à forme grave, il convient d'isoler les malades. Pendant notre siège, nous n'avons pas eu d'épidémies proprement dites de *scarlatine* et de *rougeole*. Cependant, pour les rougeoles la période obsidionale a donné un nombre beaucoup plus considérable de décès que pour les mois correspondants. Pour la scarlatine les différences sont moins grandes. Cette dernière affection n'a heureusement pas revêtu ces formes graves qui sont si promptement et si fatalement mortelles.

La scarlatine exerce des ravages beaucoup plus considérables à Londres qu'à Paris. Ces microbes permanents y paraissent répandus à profusion; ils y font chaque année des milliers de victimes, dix fois plus au moins qu'à Paris. La scarlatine est aujourd'hui à Londres une des maladies les plus communes et les plus redoutables. Ne conviendrait-il pas, dans cette grande ville, de reprendre les études sur l'inoculation qui n'ont pas été suivies comme il conviendrait. Si le sang, si l'exanthème ne contiennent pas le microbe inoculable, qu'on le cherche dans d'autres liquides, qu'on le cultive par les procédés dont la science dispose aujourd'hui, et qu'on l'inocule avec prudence.

Fièvre typhoïde. — Maladie grave et pour le pronostic de laquelle il convient d'être toujours réservé, car il ne faut pas oublier que dans les cas les plus bénins, les perforations intestinales peuvent survenir et enlever rapidement le malade. Il est donc de la plus grande importance, au point de vue de l'hygiène, de rechercher ce qu'il convient de faire pour en éviter les atteintes. L'affection typhoïde est une pyrexie caractérisée par le gonflement, par une altération spéciale des follicules intestinaux, ainsi que par l'augmentation du volume, l'injection, le ramollissement, et parfois même la suppuration des ganglions mésentériques correspondants, lésions s'accompagnant, pendant la vie, de dévoiement, de météorisme, de sensibilité et de gargouillement dans la fosse iliaque droite, souvent de délire, d'un état de stupeur et de prostration, ainsi que d'une éruption sur la peau de taches rosées, lenticulaires, et de sudamina.

La fièvre typhoïde paraît avoir existé de tout temps ou au moins depuis un grand nombre d'années. Les nombreuses descriptions de fièvres graves que les auteurs grecs ou latins nous ont laissées ne permettent aucun doute à cet égard. On a admis pendant longtemps autant de maladies spéciales que les caractères extérieurs pouvaient revêtir de physionomies diverses. La fièvre typhoïde est appelée inflammatoire,

maligne ou putride par les uns, bilieuse ou muqueuse par les autres, suivant la prédominance de tel ou tel appareil de symptômes.

C'était la doctrine séparatiste que Pinel avait adoptée. Cependant, vers le commencement de ce siècle, Prost avait reconnu la constance des altérations intestinales chez tous les sujets succombant aux fièvres graves (muqueuses, gastriques, adynamiques, ataxiques).

Bretonneau admit également l'unité morbide de la fièvre typhoïde, qu'il désigna sous le nom de *dothinentérie;* mais c'est à Chomel, dans ses leçons, à Louis, dans son admirable ouvrage, que l'on doit la complète démonstration de ce fait important. Louis eut le mérite de réduire à cette unité presque toute la pyrétologie, en démontrant l'identité de presque toutes les formes essentielles admises jusqu'à lui, et en prouvant que ces fièvres avaient dans l'intestin une lésion dont on a démontré la constance. Les résultats de Louis ont été vérifiés, dans tous les pays, par un nombre immense de médecins, et acceptés partout comme des vérités incontestables.

La fièvre typhoïde est une maladie contagieuse, comme je vais le démontrer; mais reconnaissons que dans les hôpitaux des grandes villes, dans les centres de nombreuses populations, la puissance de la contagion est si faible, qu'elle échappe à la pratique journalière des médecins des hôpitaux. Nous nous expliquons ainsi comment cette hypothèse de la contagion n'a point été admise par nos maîtres, Louis, Chomel, etc. Voici maintenant les arguments qui m'ont toujours paru entraîner la conviction. Je les range sous quatre titres. Le premier a trait à l'immunité relative des individus qui ont subi une première atteinte du mal ; le second, à la marche comparée de la fièvre typhoïde dans les grands centres de population et dans les villages; le troisième, à l'imminence morbide spéciale des non-acclimatés; le quatrième, au chiffre élevé de la mortalité des infirmiers militaires.

1° Il est un caractère qui resserre dans un groupe bien défini les maladies contagieuses éruptives (variole, scarlatine, rougeole), caractère de la plus haute importance; c'est celui de la préservation, sinon absolue, au moins relative, après une première atteinte. Ceux qui ont eu la variole sont beaucoup moins exposés que les indemnes ou les non-vaccinés à subir de nouveau les effets de la contagion. Il en est de même pour la rougeole, la scarlatine. Ces individus sont munis, par le fait d'une première atteinte, d'une cuirasse pathologique. Pour la fièvre typhoïde, nous observons la même immunité. C'est, selon moi, un argument d'une grande puissance pour réunir ces maladies dans le même groupe au point de vue de l'étiologie.

2° La fréquence plus grande de la fièvre typhoïde dans les centres nombreux de population que dans les villages s'explique très bien dans l'hypothèse d'un miasme diffus permanent qui existe constamment dans

les grandes villes et qui n'apparaît que de temps à autre dans les villages. Le développement épidémique de la fièvre typhoïde dans les villages est en parfait accord avec notre hypothèse. Quand la fièvre typhoïde s'y déclare, son caractère contagieux y apparaît avec beaucoup plus d'évidence que dans les villes; plusieurs membres de la même famille, plusieurs voisins, sont simultanément frappés. Ces individus subissent pour la première fois l'influence du miasme auquel ils ne se sont point acclimatés; pardonnez-moi une expression figurée, ce sont ces terres vierges sur lesquelles la semence se développe plus sûrement. D'après Louis, à Paris la fièvre typhoïde est rare à quarante-cinq ans et ne se montre plus au delà de cinquante ans. A Genève et dans les environs, Lombard a compté cinq cas sur mille de personnes âgées de cinquante à soixante ans. Dans les villages les exceptions se rapportant à l'âge avancé sont plus nombreuses, parce que ces individus confinés dans leur canton n'ont pas subi l'acclimatement du miasme. Si dans les villes on ne peut suivre rigoureusement la marche de la contagion, il a pu en être autrement dans les villages. Un grand nombre d'observateurs attentifs, au premier rang desquels je citerai Bretonneau, ont pu reconnaître la transmission contagieuse de la fièvre typhoïde de village en village.

3° Il est un fait de la plus haute importance, admis aujourd'hui par tous les médecins, qui est en parfait accord avec l'hypothèse de la contagion, c'est le nombre si élevé de non-acclimatés, de nouveaux arrivés, dans les grands centres, qui payent leur tribut à la contagion, quand ils sont à l'âge de prédilection.

4° Voici un dernier argument emprunté à un excellent travail de l'ancien directeur de l'École du Val-de-Grâce, M. Laveran père. Si la fièvre typhoïde est une maladie contagieuse, il est un corps de troupes qui doit offrir le contingent le plus élevé à la mortalité, c'est celui des infirmiers qui sont toujours en contact avec les malades. Voici les chiffres de la mortalité sur 1000 hommes d'effectif dans différents corps : Gardes de Paris, 10; sapeurs-pompiers, 6; infirmiers militaires, 24. Si maintenant on compte le nombre de décès par suite de fièvre typhoïde, sur 1000 décès, on arrive aux résultats suivants : Gardes de Paris, 114; sapeurs-pompiers, 200; infirmiers militaires, 397.

De l'ensemble des faits que je viens rapidement de passer en revue, je crois que l'on peut légitimement conclure que la fièvre typhoïde est une maladie contagieuse comme la rougeole, la scarlatine, la variole, et que le malade est l'origine certaine de la transmission de la maladie à une personne saine.

Quelles sont les excrétions qui, dans la fièvre typhoïde, contiennent le microbe spécifique? Nous en sommes réduits pour résoudre cette question à de simples conjectures. Le microbe est-il entraîné avec la vapeur d'eau et l'acide carbonique incessamment rejetés dans l'acte de

la respiration? Est-il contenu dans les résidus épidermoïdaux qui se détachent du corps du malade atteint de fièvre typhoïde? Les manifestations caractéristiques du côté de la peau dans la fièvre typhoïde ne permettent pas de négliger cette hypothèse. Les désordres observés dans les intestins, les modifications si caractéristiques et si constantes des plaques de Peyer, voilà de puissantes raisons qui font de prime abord penser que le microbe est contenu dans les matières excrémentitielles. Cette hypothèse est encore fortifiée par les cas rares, mais remarquables, de propagation de la maladie par les matières fécales. Ce sont ces faits sur lesquels nous allons actuellement nous expliquer. Sans doute l'hygiéniste doit les enregistrer avec le plus grand soin, mais avant de les proclamer comme des vérités démontrées, il doit se recueillir : Ne s'agira-t-il pas là de simples questions de coïncidence? La vraie cause est passée inaperçue et une condition très apparente, mais inoffensive, a été prise pour elle. C'est ce qui arrive tous les jours dans les questions d'étiologie. On s'attache à des causes qui frappent nos sens, mais innocentes, et l'on néglige les causes réelles, qu'on ne peut découvrir que par une étude très attentive. Avant de proclamer comme des vérités absolues ce qui a été publié à l'étranger, regardons autour de nous. L'influence pernicieuse, au point de vue de la fièvre typhoïde, des matières des égouts et des vidanges des fosses d'aisances a-t-elle été rigoureusement constatée chez les égoutiers, chez les vidangeurs? Si oui, nous nous inclinerons et nous ferons tout pour éviter et pour atténuer ces maux. Si je consulte mes souvenirs, j'y trouve un argument, dont je ne m'exagère pas l'importance, pour démontrer que les déjections alvines des malades atteints de fièvre typhoïde ne sont pas aussi redoutables au point de vue de l'infection miasmatique de l'air qu'on pourrait le supposer. Pendant les vingt-deux années que j'ai passées à l'Hôtel-Dieu, je me livrais souvent, ainsi que mes fils et plusieurs autres employés ou enfants de la maison, au plaisir de la pêche dans le petit bras de l'Hôtel-Dieu, si poissonneux avant les travaux de canalisation. Entraînés par la passion du pêcheur, nous endurions patiemment les émanations des matières des vidanges qui, à cette époque, se rendaient immédiatement dans la rivière et souvent se desséchaient sur les dalles des cagnards. Les déjections des malades atteints de la fièvre typhoïde n'y manquaient point. Ma mémoire ne me fournit le souvenir d'aucun cas de fièvre typhoïde survenue chez les visiteurs de ces lieux que la théorie indique comme infectés au premier chef. Sans doute, à tous les points de vue, il est mieux de désinfecter et de se débarrasser au plus tôt de toutes ces matières putrides qui peuvent contenir des ferments des maladies spécifiques, et surtout de la fièvre typhoïde. On comprend comment les microbes ne peuvent trouver les conditions d'existence dans les latrines et les fosses d'aisances dans lesquelles se sont développées les fermenta-

tions ammoniacale et sulfurée. Je suspecterais plutôt les matières fécales fraîches des typhoïdes. Pour les latrines permanentes et surtout pour les égouts, il faut craindre d'inspirer des défiances exagérées contre ces indispensables moyens d'assainissement de nos grandes villes. On verra, après de pareilles affirmations, maintes gens timorés trembler en passant devant des bouches d'égout, et si, pour une cause absolument étrangère, ils viennent à être atteints de la fièvre typhoïde, ils ne manqueront pas de l'attribuer à ces malheureuses émanations municipales. Il en est de même de cette observation de fièvre typhoïde communiquée à toute une population par du lait infecté de miasme typhique; professeur d'hygiène, j'enregistre ce document avec respect, mais avec de nombreux points d'interrogation, et je me garderai bien de proclamer ce fait exceptionnel comme une vérité démontrée et d'inspirer ainsi en temps d'épidémie une défiance illégitime : le public incompétent serait trop porté à accueillir avec enthousiasme ces nouveautés douteuses contre un merveilleux aliment qui nous rend tant de services dans les convalescences et dans plusieurs maladies.

Je ne puis quitter cette question si importante des rapports des matières animales en putréfaction avec la fièvre typhoïde, sans dire un mot sur le développement spontané de cette grave affection ; ce développement spontané est impossible à démontrer dans les grandes villes, car là nous trouvons toujours le microbe spécifique émanant du malade, et, comme celui de la variole, de la rougeole, de la scarlatine, conservant ses propriétés pendant un temps plus ou moins long; ces maladies ne s'éteignent pas comme le typhus fever, la fièvre jaune, la peste dans des localités populeuses. On rencontre de temps à autre, dans les annales de la science, des cas de fièvre typhoïde qui se sont développés dans des villages isolés, sans communication connue avec des malades, et toujours on a attribué ces cas à l'usage d'eaux potables contenant des produits de matières animales en putréfaction. Ces matières animales putréfiées diffèrent de celles des grandes villes, parce qu'on ne peut y admettre l'existence du microbe de la fièvre typhoïde émané d'un malade, mais seulement les produits ordinaires de la putréfaction des matières animales. Ces cas rares, attribués à une évolution spontanée de la maladie, sont le plus souvent incomplètement observés; il faut cependant les enregistrer et les étudier avec la plus scrupuleuse attention; sans oublier que la variole, la rougeole, la scarlatine, apparaissent aussi dans des campagnes isolées sans qu'on puisse suivre leur filiation. Cependant personne n'admet l'évolution spontanée de ces dernières maladies. Il en sera de même un jour pour la fièvre typhoïde, dont j'ai démontré la communauté étiologique avec les trois maladies éruptives.

Nous ne saurions être de l'avis de Grisolle quand il dit « que le développement de la fièvre typhoïde est beaucoup plus spontané que l'effet

de la contagion ». En écrivant cette phrase il était encore sous l'impression des enseignements de ses maîtres.

Au point de vue de l'hygiène, il est une considération sur laquelle je dois insister. Les habitants des grandes villes s'exagèrent à tort les dangers de la fièvre typhoïde, en temps d'épidémie. Dès que nous habitons ces grands centres de la civilisation, nous devons subir l'influence des microbes *spécifiques permanents*, un jour ou l'autre. Si la maladie ne revêt pas ses formes meurtrières, pourquoi ne pas acquérir aujourd'hui plutôt que demain la condition nécessaire de préservation? Voici les deux éventualités qui se présentent : ou l'on s'acclimate au miasme, ou l'on subit une des formes bénignes de la fièvre typhoïde. Je reviens sur ces deux suppositions. Je professe depuis longtemps que l'on peut s'acclimater au miasme de la fièvre typhoïde.

C'est par une suite d'*absorptions du microbe*, comparables aux inoculations préventives, qu'on acquiert une immunité relative. Ces absorptions successives du microbe ne déterminent aucun dérangement de santé et l'on a acquis insciemment sa cuirasse pathologique contre la fièvre typhoïde. J'arrive à la seconde éventualité. On subit plus souvent qu'on ne pense une des formes si légères de la fièvre typhoïde, qu'elle passe inaperçue à l'œil de l'observateur le plus attentif. Combien ne voit-on pas de ces cas d'une extrême bénignité, qui sont communément désignés sous les noms de *fièvre muqueuse, embarras gastrique, fièvre de croissance*, etc. M. Bouillaud, dans sa clinique, a le premier catégorisé avec le plus grand soin les cas légers, moyens et graves de la fièvre typhoïde; Grisolle me répétait souvent que, dans les grandes villes, presque toutes les personnes parvenues à l'âge de cinquante ans avaient enduré les atteintes de la fièvre typhoïde. J'ai eu moi-même une occasion d'observer un cas de fièvre typhoïde tellement inoffensif, que je n'aurais pas assigné à la maladie son véritable nom sans une coïncidence qui m'a éclairé. C'était une jeune malade de quinze ans, qui ne m'accusait que de la céphalalgie, un grand abattement, de l'anorexie et une fièvre continue légère. Elle ne gardait pas le lit pendant la journée. Je crus à une évolution de granulie, ou à une imminence de fièvre éruptive. Rien de cela. Au bout de dix jours, la jeune malade était rétablie; mais, presque aussitôt, son frère, jeune homme de dix-huit ans, fut pris d'une fièvre typhoïde très légère encore, mais parfaitement caractérisée : ces cas d'une extrême bénignité de la fièvre typhoïde sont plus communs qu'on ne pense. Si l'on doit s'acclimater, ou subir presque nécessairement les atteintes de la fièvre typhoïde, on gagne bien peu de chose à quitter les grandes villes en temps d'épidémie, quand les cas graves ne sont pas dominants. Pour un contagionniste convaincu, je professe des doctrines très rassurantes.

Quoi qu'il en soit de cette facilité d'acclimatement au microbe de la

fièvre typhoïde quand on naît et demeure dans les grands centres de population par suite d'absorptions successives et à petites doses du microbe moteur qui nous rend inapte à en subir une rude atteinte, on doit reconnaître que cette loi présente des exceptions pour les citadins. Les ruraux inacclimatés courent de véritables dangers en venant habiter à l'âge de prédilection un foyer de microbes typhiques. C'est pour cela que je regarde comme de la plus grande importance les études ayant pour but : de fixer exactement le lieu d'élection où l'on peut trouver le microbe; de le cultiver comme on le fait pour le *bacteris anthracis;* de l'inoculer àux animaux qui endurent le *typhus contagieux du gros bétail*, maladie qui présente, chez les animaux atteints, des altérations des plaques de Payer, absolument comparables aux altérations de ces mêmes plaques chez l'homme qui a succombé aux suites de la fièvre typhoïde. Si l'on ne peut l'inoculer aux animaux, peut-être pourrait-on, en présence des résultats de l'acclimatement, l'inoculer à l'enfant à dose atténuée. J'ai la plus grande foi dans l'avenir de l'inoculation préventive de la fièvre typhoïde. Quand cette découverte sera accomplie, elle rencontrera plus d'indifférents que la vaccine, car la fièvre typhoïde ne laisse pas des macules indélébiles, mais elle est plus meurtrière que la variole, et souvent, chez ceux qui guérissent, elle entraîne à sa suite d'autres maladies, soit du système nerveux, soit d'autres appareils.

En attendant que tous les hommes soient préservés de la fièvre typhoïde par l'inoculation du microbe moteur, quelles sont les principales règles d'hygiène qu'on doit adopter pour en modérer les atteintes? 1° Quand règne une épidémie à formes graves, s'éloigner du foyer ou règne ce fléau si l'on n'y est pas retenu par le devoir. 2° Quand on concentre des troupes dans une grande ville, on peut être assuré de voir se développer dans quelques-unes des casernes de ces villes des foyers de fièvre typhoïde qu'il importe de disperser. Il faut réduire le plus possible le chiffre de la garnison dans les grands centres de population, ou établir des casernes éloignées des agglomérations. Quand une ville des départements est aux prises avec une épidémie de fièvre typhoïde, il n'y a pas à hésiter, il faut immédiatement éloigner la garnison, qui serait rudement atteinte par la maladie. Si les exigences du service sont assez impérieuses pour rendre impossible l'éloignement temporaire des troupes, il faut remplacer la garnison par des soldats ayant subi l'*acclimatement à la fièvre typhoïde* par un séjour suffisant dans une grande ville, et surtout à Paris, d'où le microbe ne disparaît pas.

MALADIES A MICROBES OU MIASMES QUI S'ÉTEIGNENT. — Ces principales maladies contagieuses, qui ont dans ce siècle apparu en diverses contrées d'Europe, et qui en ont disparu, sont : la *peste*, la *fièvre jaune*, le *choléra*, le *typhus fever*. Comme ces fléaux pourraient nous atteindre

de nouveau, toutes les nations sont intéressées à adopter des mesures de préservation. Nous réunirons tout ce qui a trait à cet important sujet dans la partie de cet ouvrage consacrée à l'hygiène internationale.

ORGANES DES SENS — ENCÉPHALE — HYGIÈNE MORALE (PERCEPTA)

Parmi les études si variées que l'hygiène embrasse, il n'en est pas de plus difficiles, mais aussi de plus importantes que celles qui se rapportent au système nerveux. Deux causes principales ont contribué au peu de solidité des connaissances acquises dans cette direction ; la première c'est que bien souvent on s'est contenté d'assertions hasardées, au lieu de faits bien observés ; la seconde c'est que jusqu'ici, en se laissant guider par des considérations tout à fait secondaires, les hygiénistes n'ont point réuni dans le même groupe tous les modificateurs hygiéniques du système nerveux ; c'est ce que j'ai essayé de faire depuis que j'enseigne l'hygiène (voy. de la page 291 à 379). Le champ à parcourir est des plus vastes, mais si l'on ne veut point s'égarer dès les premiers pas, il faut savoir se borner aux faits que l'on connaît bien à ceux que de sérieuses observations ont mis en lumière. Ce n'est pas, en général, l'expérience que nous pouvons invoquer ici, car le système nerveux de l'homme est trop différent, en ce qui nous occupe, du système nerveux des animaux les plus élevés, pour qu'on puisse instituer sur eux des expérimentations se rapportant à l'homme. Ce n'est que pour quelques points de l'étude de l'action des modificateurs hygiéniques du système nerveux que les expériences sur les animaux sont véritablement utiles.

Comme Descarte (1) l'a si magistralement avancé : « Il faut nous occuper seulement des objets dont notre esprit paraît capable d'acquérir une connaissance certaine et indubitable. »

Rappelons, avant d'entrer en matière, les indications si sages que Rousseau a données dans son *Émile*, sur l'éducation des sens et les moyens de se suppléer, de se compléter les uns par les autres. « N'exercez pas seulement les forces, dit-il, exercez tous les sens qui les dirigent ; tirez de chacun d'eux tout le parti possible, puis vérifiez l'impression de l'un par l'autre. Mesurez, comptez, pesez, comparez... Les aveugles ont le tact plus sûr et plus fin que nous, parce que, n'étant pas guidés par la vue, ils sont forcés d'apprendre à tirer uniquement du premier sens les jugements que fournit l'autre. Pourquoi donc ne nous exerce-t-on pas à marcher comme eux dans l'obscurité, à connaître les

(1) Descartes, *Règles pour la direction de l'esprit* (Règle 2ᵉ).

corps que nous pouvons atteindre, à juger des objets qui nous environnent, à faire, en un mot, de nuit et sans lumière, tout ce qu'ils font de jour et sans yeux? »

Les sens sont des sentinelles vigilantes qui nous font connaître, avec autant de facilité que de promptitude, les propriétés essentielles des corps que Chevreul a si justement désignées sous le nom de *propriétés organoleptiques*. Combien de services nous rend leur exacte constatation, soit pour nous diriger dans le choix des aliments, soit pour nous prémunir contre l'action des substances nuisibles.

Je divise les études que les anciens comprenaient sous la désignation de *percepta*, en hygiène des sens, et en hygiène de l'encéphale. Plusieurs sujets qui se rapportent à ce dernier sujet ont déjà été traités dans diverses parties de cet ouvrage comme je viens de le rappeler; il en est de même de ce qui a trait à l'hygiène des sens. Je supprimerai tout ce qui se rapporte à l'anatomie et à la physiologie du système nerveux et des organes des sens. Les notions écourtées seraient sans utilité, je renvoie aux ouvrages classiques d'anatomie et de physiologie. Je me borne à indiquer brièvement les notions hygiéniques les plus précises se rapportant aux organes des sens, je m'étendrai davantage sur les rapports du physique et du moral.

Tact et toucher. — Le tact est le sens à l'aide duquel nous apprécions plusieurs propriétés importantes des corps ambiants, température, état, etc. Les phénomènes tactiles se produisent sur tous les points de la périphérie, ainsi qu'à la surface des membranes muqueuses ; nulle part ils ne s'accomplissent avec plus de perfection qu'aux doigts. La main est l'organe actif du toucher. L'habitude donne à ce sens une délicatesse bien remarquable, notamment chez les aveugles-nés, qui lisent couramment avec les doigts. Plusieurs parties de notre corps jouissent d'une sensibilité au moins aussi exquise que les mains, je pourrais mentionner les pieds, mais la gène et l'inertie au point de vue du perfectionnement auxquels ces organes sont condamnés arrêtent tout progrès.

La première règle se rapportant à l'hygiène de la peau consiste dans les soins de chaque jour pour entretenir son extrême propreté et l'intégrité de ses fonctions. Ces soins sont d'autant plus nécessaires que sa vitalité est plus affaiblie, ou dans la vieillesse, ou dans les convalescences, ou dans les conditions si variées de la misère physiologique. Pour la pratique de ces soins, je n'ai qu'à renvoyer à la division de cet ouvrage où je traite de l'hygiène de la peau (p. 432); frictions, massage, onctions, bains, hydrothérapie p. (445 à 457) cosmétiques, (459 à 467). Les mains doivent être à l'abri du froid extrême, de l'humidité prolongée, pour éviter les crevasses, les engelures, et, sous ce rapport, l'usage des gants ne doit pas être négligé.

La deuxième règle se rapporte plus particulièrement à la main, elle consiste dans l'assiduité de chaque jour dans les travaux qui peuvent entretenir et développer l'adresse. C'est utile à un double point de vue, cet exercice entretient la sensibilité de l'organe et est l'origine de distractions qui sont d'autant plus utiles qu'on avance davantage dans la vie.

Odorat. — L'olfaction résulte de l'impression de l'air contenant des matières odorantes (gaz, vapeurs ou poussières), sur les fosses nasales. Le flairer s'opère tantôt par plusieurs petites inspirations brusques et saccadées, tantôt par une inspiration longue et soutenue : de toute manière les molécules odorantes n'arrivent au contact de la pituitaire qu'à l'aide d'un courant d'air au travers des fosses nasales ; en ne respirant que par la bouche, on se soustrait aux odeurs.

L'odorat est une des deux sentinelles placées à l'entrée des voies digestives, et la plus avancée des deux ; c'est la première qui explore les aliments nouveaux ; ses indications sont plus parfaites pour certains animaux que pour l'homme, chez plusieurs d'entre eux il y a des relations évidentes avec les fonctions génésiques.

L'odorat est un sens purement qualificatif qui a plus de rapports avec la sensualité qu'avec l'intelligence. Les règles hygiéniques qui se rapportent à l'odorat consistent à éviter tout ce qui peut modifier l'état normal des parties qui concourent à l'accomplissement de cette fonction ; les coryzas répétés altèrent la sécrétion du mucus nasal, les parfums trop énergiques épuisent l'impressionnabilité du nerf olfactif.

J'ai traité, pages 461, 462, 737, des parfums et des odeurs. Ces notions complètent ce que j'avais à dire sur le sens de l'odorat.

Goût. — Le goût, dit si justement Brillat-Savarin, nous invite, *par le plaisir*, à réparer les pertes continuelles que nous faisons par l'action de la vie, et il nous *aide à choisir* parmi les diverses substances que la nature nous présente, celles qui sont propres à nous servir d'aliments.

Les animaux se repaissent, l'homme mange ; l'homme d'esprit seul sait manger. — « *Dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce que tu es.* »

Les aliments qui charment le sens du goût sont, en général, plus facilement digérés que ceux qui sont indifférents ou qui répugnent ; reconnaissons cependant qu'il varie suivant les pays, les mœurs, les coutumes, les habitudes, les individualités, de là le proverbe : *Des goûts il ne faut pas disputer*, proverbe qui a été étendu à la plupart des facultés intellectuelles et morales de l'homme. J'ai traité des objets sur lesquels le goût s'exerce en parlant des aliments, des condiments, des modificateurs, du système nerveux, je renvoie à ces articles qui sont longuement développés.

Les soins que réclament les organes de la dégustation sont de tous les jours et ont une grande importance. Je les ai exposés pages 170 à

175, en traitant de l'hygiène de la bouche. L'abus du tabac, des liqueurs fortes, nuit à la finesse du goût, il est diminué dans la plupart des maladies fébriles, et spécialement dans les phlegmasies du tube digestif : stomatite, gastrite, etc.; dans les pyrexies : fièvre typhoïde, fièvres éruptives, etc. Dans toutes les affections où la langue est irritée, enflammée, sèche; enfin le goût est souvent perverti dans la gastralgie, l'hystérie, la grossesse, la glycosurie, etc. Pour rétablir l'intégrité du sens, il faut guérir la maladie qui en a amené la diminution ou la perversion, et exercer l'organe sans le fatiguer.

Vue. — J'ai traité de l'hygiène de la vue de la page 536 à 548, j'ai donné dans le Supplément, page LXX, une note de M. Javal sur les lunettes et leur emploi; citons la lecture du même auteur sur l'astigmatisme avec des observations de M. E. Trélat (*Revue d'hygiène*, novembre 1880), il ne me reste qu'à indiquer rapidement les soins hygiéniques que l'œil réclame, et je ne puis mieux faire pour cela qu'à reproduire les excellents conseils donnés par M. Fieuzal, que je vais reproduire textuellement, tel qu'il les a exposés dans le *Bulletin de la Société de médecine publique*, séance du 27 juin 1877, à la suite de sa communication sur l'*usage des verres colorés*. « Laissez-moi m'élever contre certaines habitudes que je crois mauvaises, et formuler quelques règles d'hygiène oculaire contre lesquelles le plus grand nombre s'insurge, pour ainsi dire sans le savoir : je ne crois pas bon, par exemple, de faire, à grande eau, le lavage des yeux à l'eau froide. Les muqueuses se trouvent très mal du contact de l'eau froide; ce n'est pas à dire qu'il faille faire chauffer l'eau de sa toilette pour se laver les yeux lorsque ceux-ci ne sont pas malades, mais on fera bien, croyons-nous, de se mettre en garde contre une pratique en usage chez un grand nombre de personnes et qui consiste à ouvrir de grands yeux dans l'eau, et dans tous les cas à bien irriguer les globes oculaires. Le mieux, si les yeux sont difficiles à ouvrir ou légèrement collés le matin, consiste dans l'emploi de l'eau chaude rendue légèrement astringente par l'addition de quelques gouttes d'extrait de Saturne, et s'ils ne sont pas collés, de les laver à l'eau froide, sans mouiller les globes. Je pense que les auristes défendent aussi de faire entrer l'eau froide dans le conduit auditif. Les muqueuses n'aiment pas l'eau froide, du moins d'après une expérience personnelle.

» Je signalerai encore une pratique mauvaise usitée par quelques personnes qui se servent de leur salive pour humecter leurs paupières au réveil ; je suis convaincu que la présence d'amas de leptothrix dans les conduits lacrymaux ne reconnaît pas d'autre cause. La salive du matin est le meilleur agent de transport de ces mucédinées qui, logées depuis la veille dans les interstices dentaires, sont transportées par les doigt sur les bords des paupières, et viennent ainsi se fixer dans les conduit

lacrymaux où leur présence ne tarde pas à occasionner une obstruction des voies lacrymales en y formant une tumeur, qu'il nous est arrivé plusieurs fois de trouver formée de ces leptothrix. C'est une mauvaise pratique encore que de se frotter énergiquement les yeux, soit le matin, soit le soir ; on ne réussit par là qu'à détacher des cils qui se logent sur la muqueuse bulbaire et gênent la cornée, qu'ils ne tardent pas à irriter.

» Que dirai-je encore qui ne soit pas trop banal : qu'il est mauvais de travailler aussitôt après le repas ; que les abat-jour et les tapis verts sont excellents, à la condition qu'on ne travaille pas plus de deux heures de suite sans distraire sa vue et la mettre au repos en regardant au loin ; que la lecture dans la position horizontale est des plus nuisibles ; que les objets de travail doivent toujours être tenus à une distance de 30 à 35 centimètres ; enfin, que les courants d'air sont une cause fréquente de catarrhe conjonctival et, qu'à ce titre, on devra bien se garder de laisser une fenêtre ouverte pendant les nuits d'été, quand même cette fenêtre serait située loin de la chambre à coucher. »

Ouïe. — Il importe de distinguer les sourds et muets de naissance de ceux qui le deviennent par maladies, défauts de soins ou de sénilité : pour ces derniers, il faut les traiter ; pour les premiers, il est indispensable de leur donner une éducation spéciale. « Avant de recevoir l'éducation spéciale qui lui est nécessaire, dit M. Hubert-Valleroux, le sourd-muet est colère, vindicatif, paresseux, jaloux et gourmand. » — « Il n'est point de créature humaine, dit Sicard, moins aimante, plus faiblement attachée que le sourd-muet sans instruction ; et alors même qu'il a été développé par l'éducation, il est encore remarquable par la légèreté de ses affections et le peu d'impression que font sur lui tous les stimulants de peine ou de plaisir qui agitent profondément encore notre existence morale. Rapporter tout à lui, obéir avec une impétuosité, dont nulle considération ne peut affaiblir la violence, à tous les besoins naturels ; satisfaire tous ses appétits et les satisfaire toujours ; ne connaître en cela d'autres bornes que l'impuissance de les satisfaire encore ; s'irriter contre les obstacles, les repousser avec fureur ; renverser tout ce qui s'oppose à ses jouissances sans être arrêté par les droits d'autrui qu'il ne connaît pas, par les lois qu'il ignore, par les châtiments qu'il n'a pas éprouvés. Voilà toute la morale de cet infortuné. »

L'absence de sons agit sur l'ouïe comme l'obscurité sur la vue : la privation prolongée de la stimulation fonctionnelle a pour résultat l'affaiblissement de ce sens ; la privation momentanée le repose. Aussi dit-on que le silence porte au recueillement, au sommeil, comme il favorise les opérations de l'intellect en supprimant les causes de diversion extérieure : l'ouïe, comme les autres sens, doit être accoutumée à une grande variété d'impressions.

Les fortes détonations peuvent produire des effets variés : stupeur passagère, pesanteur de tète, engourdissement général, douleurs articulaires, hémorrhagies nasales et bronchiques. Les convulsions, les avortements produits par des détonations soudaines et fortes sont peut-être un effet plus moral que physique. Dans l'oreille elles peuvent occasionner des lésions graves, telles que phlegmasie, hémorrhagie, surdité plus ou moins prolongée, rupture du tympan ; ce dernier accident survient parfois chez les jeunes canonniers à la suite des décharges simultanées de grosses pièces d'artillerie en grand nombre.

Le timbre et le ton de certaines vibrations sonores sont presque insupportables à l'oreille, qui finit pourtant par s'y habituer : tels sont le frottement du verre par un corps dur, celui de la lime sur les métaux ou sur une scie, le grattage des murs, le déchirement du papier, le repassage des couteaux, la trépidation des navires à hélice. Ces bruits sont à l'oreille ce que le scintillement ou les contrastes aigus et heurtés de couleurs sont à l'œil. D'après Ménière, les grandes usines où règne toujours un bruit éclatant, les ateliers de chaudronnerie, etc., comptent presque autant de sourds que d'ouvriers. L'obstruction de l'ouïe est commune chez les gens d'équipages des bombardes, des canonnières, des navires qui servent d'écoles d'artillerie (Fonssagrives).

La succession d'un son, d'un bruit, d'un mouvement quelconque dans un ordre régulier, et, par intervalles égaux et d'égale durée, constitue le rhythme.

« La musique militaire, dit Lévy, contribue à éloigner la nostalgie des rangs de l'armée ; la musique, en général, est puissante à exciter, à calmer, à dériver les passions. »

L'audition d'une bonne musique est une des meilleures distractions pour les travaux de l'esprit quand elle ne va pas jusqu'à la fatigue, c'est une des jouissances les plus compatibles avec la santé.

Les obstacles accidentels à l'exercice de l'ouïe sont l'accumulation du cérumen, les écailles épidermiques, les corps étrangers, le défaut de renouvellement de l'air. Le cérumen accumulé forme un bouchon adossé à la membrane tympanique et s'avançant dans le conduit auditif qui lui sert de moule ; il en résulte une démangeaison, une sorte d'embarras au fond de l'oreille, rarement une douleur qui s'étend à la tête, toujours un affaiblissement de l'ouïe qui peut aller jusqu'à la surdité. On l'extrait avec un cure-oreille, et, quand sa densité l'exige, on le ramollit préalablement à l'aide d'injections d'eau tiède au moyen d'un irrigateur comme Bonafons le conseille. Il est bon, pour assurer l'effet de ces irrigations, d'introduire le soir dans le conduit auditif quelques gouttes de glycérine à l'aide du petit doigt.

D'après Ménière, les artisans exposés par leur métier à de brusques variations de température éprouvent souvent des maladies d'oreilles :

les boulangers, les chauffeurs de machines à vapeur, les teinturiers, les apprêteurs d'étoffes, etc., sont dans ce cas. L'action d'un courant d'air froid sur une oreille détermine fréquemment une phlegmasie du tympan, un abcès de la caisse ; il en est de même de l'eau froide qui pénètre dans les oreilles pendant un bain froid.

Les demi-sourds, dit Ménière, ont le tort de vouloir trop entendre : ils exigent de leur oreille un travail hors de proportion avec le peu d'énergie vitale qu'elle conserve ; au lieu d'en soutenir la force par un exercice modéré, ils l'épuisent par une action trop vive, trop continue. Ceux dont la sensibilité acoustique va toujours en diminuant trouveront-ils dans les inventions de l'art quelques auxiliaires plus ou moins efficaces ? Les instruments acoustiques, sorte de prothèse hygiénique, sont à l'oreille ce que les verres sont aux yeux ; ils servent de palliatifs à un effet produit par des lésions très diverses. Pour les personnes dont l'ouïe s'est affaiblie au déclin de l'âge ou dans la vieillesse, les cornets semblent avoir la même utilité que les verres convexes pour les presbytes, car tous les sons de la voix sont perçus par elles à la condition de vibrer plus ou moins près de leur oreille, et sur un ton plus ou moins élevé.

Malheureusement cette faculté conditionnelle de percevoir les sons doux ou faibles de la voix articulée manque dans l'espèce de surdité la plus commune, elle manque chez tous les sourds qui le sont de naissance ou qui le sont devenus dans l'enfance, dans la jeunesse et même dans l'âge adulte. Pour faciliter l'audition chez les demi-sourds, l'auxiliaire le plus utile, selon Ménière, le plus innocent, le plus efficace, est la main placée derrière le pavillon : en la portant un peu en avant, elle agrandit le récipient des ondes sonores et rend l'ouïe facile sans nuire à l'organe nerveux. L'inconvénient des cornets métalliques est, non seulement d'amplifier les sons, mais de leur donner un éclat dangereux, de produire des vibrations stridentes qui usent promptement le reste de sensibilité du nerf auditif ; aussi les personnes qui se servent de ces instruments arrivent-elles promptement à faire usage des plus volumineux. La main, au contraire, n'est employée que momentanément, la fatigue même qui résulte de sa position derrière l'oreille empêche d'en prolonger trop l'usage, son tissu charnu, son analogie avec le pavillon, ne dénature pas les sons, ne les exagère pas trop, et tend à conserver le judicieux emploi d'un organe affaibli.

Hygiène morale (1). — L'hygiène morale comprend deux parties distinctes : la première appartient plus au domaine des sciences qui ont le

(1) Lallemand, *Éducation publique, éducation morale*. Paris, 1848, 1852, in-12. — Ed. Feuchstersleben, *Hygiene de l'âme*, traduit de l'allemand. Paris, 1853, in-12. —

plus progressé dans les cinquante dernières années de ce siècle, elle traite de l'influence des agents physiques sur le moral; et la deuxième, qui est plus riche en vues de l'esprit, en raisonnements qu'en faits, doit s'occuper de l'influence du moral sur le physique. On comprend sans peine que dans cette immense étude, l'hygiéniste doit se borner aux choses qui intéressent la conservation et le perfectionnement de la santé. Il doit s'aider des découvertes qui sont plus spécialement du domaine de la physiologie, de la psychologie, mais sans jamais oublier son but. Par-dessus tout il ne doit pas se laisser guider par les paroles du maître, mais par les observations qu'on ne saurait contester, qui peuvent être contrôlées par tout savant judicieux. De la sorte, on s'écarte beaucoup des sentiers battus, mais les meilleurs auteurs ont assez répété, en les rajeunissan., les conceptions de Galien, pour qu'il soit encore utile de les imiter. Il faut absolument rentrer dans la voie sévère de l'observation. Peut-être trouvera-t-on qu'en reconnaissant l'excellence du précepte, je m'en suis quelquefois écarté. Il ne faut ici accuser que mon insuffisance, et ce désir, dont bien peu savent se défendre, de plaider en faveur d'idées préconçues.

Influence des agents physiques sur le moral. — Les observations les plus anciennes ont mis en lumière l'influence des agents physiques sur le moral. « De longues expériences, dit Volney (1), avaient appris aux anciens que la science diététique composait une grande partie de la science morale : chez les Égyptiens, chez les anciens Perses, chez les Grecs même, à l'aréopage on ne traitait les affaires graves qu'à jeun ; et l'on a remarqué que chez les peuples où l'on délibère dans la chaleur des repas ou dans les fumées de la digestion, les délibérations étaient fougueuses, turbulentes, et leurs résultats fréquemment déraisonnables et perturbateurs. » Combien sont plus fréquentes aujourd'hui et plus importantes les applications de la diététique à la morale, que de maux causés par les abus des alcooliques, de l'opium, du haschisch, de la coca, du tabac ! Combien s'est étendu et varié l'usage de modificateurs

Foissac, *Hygiène philosophique de l'âme.* Paris, 1863, in-8°, 2e édit. — Bourdet, *Hygiène morale.* Paris, 1858. — Descieux, *Influence de l'état moral de la société sur la santé publique.* Paris, 1865, in-8°. — Lélut, *Physiologie de la pensée, recherches critiques des rapports du corps à l'esprit,* 2 vol. in-8°. Paris, 1862. — Paul Janet, *La famille.* — *Le matérialisme contemporain.* — *La crise philosophique.* — *Le cerveau et la pensée.* — Ad. Franck, *Philosophie du droit pénal.* — *Philosophie mystique.* — Ém. Saisset, *L'âme et la vie.* — Aug. Laugel, *Les problèmes de la nature.* — *Les problèmes de la vie.* — *Les problèmes de l'âme.* — Charles de Rémusat, *Philosophie religieuse.* — Albert Lemoine, *Le vitalisme et l'animisme de Stahl.* — *De la physionomie et de la parole.* — Ad. Garnier, *De la morale dans l'antiquité.* — C. Coignet, *La morale indépendante.* — Schopenhauer, *Le fondement de la morale.* — Jules Barni, *La morale dans la démocratie.* — Herbert Spencer, *La morale évolutionniste.* — Hartmann, *Philosophie de l'inconscient.* — Guyau, *La morale anglaise contemporaine.* — Marcou, *La solidarité morale.*

(1) Volney, *La loi naturelle*, 1 vol. gr. in-8°. Paris, Devès, p. 90.

hygiéniques du système nerveux qui ont pour résultat de troubler la raison!

Quand, pour une cause ou pour une autre, la santé physique est vacillante, combien de fois le moral en est influencé! « Dès que le corps est dans l'abattement, l'âme est sans vigueur, » a dit avec vérité une femme aussi distinguée par la finesse que par l'élévation de son jugement quand elle ne se mêlait ni de politique ni des choses de la religion (1). « L'esprit dépend si fort du tempérament et de la disposition des organes du corps, dit Descartes (2), que s'il est possible de trouver quelque moyen qui rende communément les hommes plus sages et plus habiles qu'ils n'ont été jusqu'ici, je crois que c'est dans la médecine qu'il faut le chercher. Il est vrai que celle qui est maintenant en usage contient peu de choses dont l'utilité soit si remarquable; mais sans que j'aie aucun dessein de la mépriser, je m'assure qu'il n'y a personne, même de ceux qui en font profession, qui n'avoue que tout ce qu'on y sait, n'est presque rien en comparaison de ce qui reste à savoir, et qu'on se pourrait exempter d'une infinité de maladies tant du corps que de l'esprit et même aussi peut-être de l'affaiblissement de la vieillesse, si l'on avait assez de connaissances de leurs causes et de tous les remèdes dont la nature nous a pourvus. Or, ayant dessein d'employer toute ma vie à la recherche d'une science si nécessaire, et ayant rencontré un chemin qui me semble tel; on doit infailliblement la trouver en le suivant, si ce n'est qu'on en soit empêché par la brièveté de la vie... »

Ce que Descartes disait, il y a deux cent trente-quatre ans de l'insuffisance des sciences médicales, on pourrait le répéter aujourd'hui avec presque autant de raison. Les médecins, il est vrai, se sont inspirés de sa méthode, mais ce sont d'autres branches de la médecine qu'ils ont perfectionnées en la suivant. L'étude des causes a fait peu de progrès, c'est dans cette voie, indiquée par Descartes, que je me suis engagé depuis vingt-neuf ans. Ce que j'ai fait est peu de chose, mais nos successeurs feront mieux, la science est l'œuvre des siècles. Ce qu'il y a de plus important dans l'étude des agents physiques sur le moral de l'homme, je l'ai exposé dans la partie la plus considérable de cet ouvrage, consacrée à l'étude des modificateurs, je vais en rappeler les traits principaux. Mentionnons d'abord l'influence des climats, sur laquelle Montesquieu et Cabanis ont insisté avec beaucoup plus de force que de précision. Sans doute, on ne saurait méconnaître les effets sur l'homme des climats chauds, j'en ai traité en parlant du travail corporel selon les climats (voy. p. 500), mais les agents physiques dont l'action est indubitable sont ceux qui sont absorbés. Ces agents physiques peuvent manifester

(1) *Lettres de Madame de Maintenon à Charles d'Aubigné.*

(2) Descartes, *Discours sur la méthode*, 6e partie, édit. Desvez, p. 52.

leur puissance sur le système nerveux très peu de temps après leur absorption; ce sont les alcooliques, les caféiques, le tabac, etc.; j'en ai traité de la page 291 à 378; ou bien ils ne manifestent leur funeste influence que par suite d'un long usage, et cette influence s'accentue souvent dans la progéniture. Rappelons l'usage des eaux potables donnant le goître, et conduisant la deuxième ou la troisième génération au crétinisme ou à la surdi-mutité (voy. p. 172 à 182); l'emploi du maïs altéré engendrant la folie pellagreuse (p. 882). L'absorption lente et continue du plomb (voy. p. 741 et 743), du mercure (p. 760), du sulfure de carbone (p. 775), et de beaucoup d'autres agents produisant sur le système nerveux, sur l'intelligence, de funestes effets. Ces maux ne se bornent pas à ceux qui ont directement ressenti l'action de ces modificateurs, mais dans bien des cas ils s'étendent à leurs enfants. L'abus des alcooliques, du tabac et des autres modificateurs du système nerveux de la première série, est également pernicieux pour les enfants qui naissent de parents qui ont abusé de ces excitants spéciaux. Il n'est point de cause plus puissante de dégénérescence de l'espèce humaine. Voilà pourquoi j'ai consacré beaucoup de développements à ces questions dans les passages que je viens de rappeler, elles ont une importance considérable pour l'avenir des sociétés humaines.

Je rappellerai également les considérations que j'ai développées, se rapportant à l'influence de l'alimentation dans laquelle interviennent, d'une manière dominante certaines matières alimentaires, sur le caractère des peuples. Je dois citer l'abus des poissons chez les Romains, les Grecs de la décadence, chez les Chinois (p. 204), et l'usage rationnel de la viande chez les ouvriers anglais (p. 215).

Influences du moral sur le physique. — Ces influences peuvent être ou favorables ou nuisibles. Je vais commencer par ces dernières, en me bornant, autant que je le pourrai, aux choses que j'ai vérifiées à bien des reprises, sans m'astreindre à un cadre complet; car je me trouverais trop souvent en présence de difficultés que je ne saurais résoudre. Comme j'ai observé beaucoup plus de glycosuriques que d'autres malades, c'est à leur histoire étiologique que j'emprunterai mes premiers faits.

Influences nuisibles du moral sur le physique. — Les auteurs d'hygiène ont, depuis Galien, traité de l'influence des troubles de l'âme (*animi pathemata*) sur la santé, mais que de suppositions au lieu de faits bien constatés. Ces suppositions ont passé dans les paragraphes des ouvrages de pathologie consacrés à l'étiologie. On s'aperçoit par une lecture attentive que les pathologistes modernes les plus judicieux les répètent sans conviction.

Abus des plaisirs sexuels. — Il est une influence fâcheuse de l'esprit sur le corps qui mérite de fixer notre attention. L'homme, les animaux sont poussés par l'instinct, par le plaisir, aux rapprochements sexuels.

La satisfaction non abusive de ce besoin est une condition normale de santé. Chez la plupart des animaux, cette satisfaction amène la satiété et le repos. Après avoir énuméré dans ses entretiens les différences principales qui distinguent l'homme des animaux, Socrate disait (1) : « Parlerai-je des plaisirs de l'amour? Il n'est permis aux animaux de s'y livrer que dans une saison de l'année : l'homme seul peut les goûter en tout temps, jusque dans la vieillesse. » Je me permettrai de ne point adopter complètement l'opinion du père de la philosophie. Je pense que ce privilège qu'il croit appartenir à l'homme n'est souvent que le résultat d'une influence nuisible de l'esprit sur le corps. Saint Augustin a exprimé cette pensée avec une grande élévation : « L'homme, dit-il, qui, par la parfaite soumission du corps à l'esprit, devait être spirituel même dans la chair, est devenu charnel même dans l'esprit : *Qui futurus erat etiam carne spiritualis, factus est mente carnalis.* » Je vais chercher à démontrer que cette disposition charnelle de l'esprit qui conduit l'homme à goûter les plaisirs de l'amour en tout temps, et jusque dans la vieillesse, peut être très nuisible à la santé.

Par la spécialité des malades auxquels j'ai eu depuis longues années à donner des conseils, j'ai dû porter mon attention sur l'influence de l'abus et de l'usage des plaisirs sexuels chez les personnes affaiblies. Les glycosuriques qui ne suivent pas ou observent mal le traitement hygiénique rationnel, deviennent impuissants avant l'âge. Plusieurs de ces malades, par un régime convenable, peuvent voir renaître leur puissance; mais, s'ils en usent trop tôt ou s'ils en abusent, toujours après chaque acte la quantité de sucre augmente dans les urines, et une faiblesse très manifeste en suit l'accomplissement. Cet état de faiblesse est quelquefois si grand, qu'il peut conduire à un véritable anéantissement. J'ai observé deux cas de mort presque subite auxquels je n'ai pu attribuer d'autres causes. J'ai rapporté, dans mon *Traité de glycosurie*, page 244, deux observations de glycosuriques qui, ayant des femmes jeunes et très belles, restèrent puissants *par l'influence de leur volonté*, mais qui devinrent absolument incurables, et périrent très vite, malgré un régime convenable.

Les anciens glycosuriques impuissants, qui pensent incessamment aux choses qu'ils devraient oublier, qui restent charnels dans l'esprit, sont, toutes choses égales, beaucoup plus difficiles à diriger et à guérir que ceux dont l'esprit dirige le corps.

Tout acte prématuré, chez les personnes affaiblies par la maladie et par la diète, et surtout chez les vieillards, peut être suivi des plus grands dangers. J'ai connu un cas de mort subite déterminée par cette cause. Très vraisemblablement une syncope prolongée avait suspendu

(1) *Entretiens de Socrate*, par Xénophon (*Moralistes anciens*, Lefèvre, 1842, p. 34).

le mouvement du cœur ou les phénomènes respiratoires. Là ce n'était pas un besoin de nature, mais un écart d'imagination qui avait conduit à l'accomplissement d'un acte aussi dangereux qu'intempestif.

Colère. — Des accès violents de colère ont déterminé des congestions cérébrales, des ruptures de vaisseaux; mais ces accidents sont si rares, qu'ils n'établissent pas avec netteté l'influence nuisible de ce fâcheux état de l'âme sur la santé. Voici une observation que j'ai vérifiée si souvent que je la considère comme une loi : *toutes les fois qu'un glycosurique se laisse aller à un violent accès de colère, la quantité de sucre augmente dans ses urines, toutes choses étant égales pour son régime, son travail corporel*, etc. Par une très curieuse coïncidence, beaucoup de glycosuriques deviennent, par le fait de leur maladie, enclins à de fréquents accès de colère, ou à de nuisibles impatiences qu'ils contiennent par la raison, ou qu'ils exercent le plus souvent sur leurs femmes, s'en prenant souvent à elles de leur impuissance.

Le sucre peut apparaître également dans les urines d'une personne en santé, par suite d'un violent accès de colère, quand les matériaux glycogéniques dominent dans les liquides et les organes d'un homme par suite d'une alimentation trop abondante et d'une dépense insuffisante. Je suis convaincu (voy. *De la glycosurie*, p. 45 et 244) que souvent un accès violent de colère a déterminé les premiers accidents glycosuriques, qui ont continué par le fait qu'ils avaient déjà commencé.

L'*orgueil* et l'*envie* exercent certainement une influence fâcheuse sur la santé lorsque ces passions sont dominantes. L'homme en proie à l'envie éprouve, comme l'observation unanime semble l'établir, des dérangements dans les fonctions du foie ou d'autres parties de l'appareil digestif: mais la démonstration clinique de ces vérités me paraît difficile à donner. D'un autre côté, rien n'est plus propre que l'envie à pervertir les sentiments moraux les plus élevés. Les désordres sociaux qui, dans le temps présent, nous éprouvent si fort, ont pour point de départ l'envie de la pire espèce; c'est comme à Athènes du temps de Socrate. L'orgueil lui aussi agit plutôt sur le moral que sur le physique de l'homme. C'est la raison qui est pervertie quand cette passion devient intense. Ces troubles de la raison, ces monomanies d'orgueil, échappent souvent aux observateurs inattentifs. Quelques-uns de ces maniaques d'orgueil savent très bien dissimuler aux autres leur folie : il faut une pénétrante observation pour la découvrir. A eux seuls, l'invention, le génie; ils sont les premiers de la création; eux seuls peuvent gouverner, sauver la société. Combien ils sont nombreux ces premiers du monde, ces sauveurs! Cette influence néfaste de l'orgueil s'observe fréquemment chez les hommes éminents des lettres, des sciences, de la médecine surtout. C'était déjà vrai du temps de saint Augustin : *Quan-*

tum propinquaverunt intelligentia, tantum superbia recesserunt. Depuis quelques années, la monomanie de l'orgueil a pénétré dans les ateliers. Visitez les réunions fréquentées par ces ouvriers. Les réformateurs, les sauveurs de l'humanité y foisonnent. Charenton transformé en une immense cité ne serait pas encore assez grand pour contenir tous ces fous! Quelques femmes elles-mêmes marchent en avant de cette cohorte qui veut transformer la société.

Les *émotions morales profondes* troublent les phénomènes de la digestion. Qui de nous n'a eu des occasions de contrôler sur lui-même la vérité de cette remarque? Bien des observations ont été rapportées qui témoignent de l'influence de vives émotions sur la production du pigment. Que de personnes ont vu, après de grands troubles moraux, survenir le blanchiment de leurs cheveux; mais c'est de phénomènes pathologiques plus nets dont je vais m'occuper ici.

Il y a vingt-cinq ans, j'ai observé, avec mon excellent ami le professeur Chomel, un cas des plus remarquables d'ictère déterminé subitement par suite d'une violente émotion morale. Ce n'est pas seulement la couleur de la peau, la coloration ictérique des urines, qui caractérisait cette curieuse perturbation. La quantité d'urine était triplée, et la proportion d'urée excrétée par les reins, dans les vingt-quatre heures, à peu près quintuplée. Ce ne fut pas pour moi une observation isolée; j'ai eu l'occasion de la vérifier par de nouveaux faits (*Annuaire* 1846, page 328, et *Glycosurie,* notes et documents, p. XXXVIII). Je ne connais pas de modifications plus saisissantes au point de vue des phénomènes physiologiques et pathologiques produits sous l'influence de troubles moraux. L'abus continué de plusieurs modificateurs énergiques du système nerveux, l'alcool, l'opium en fumée, le haschisch, la coca, peut être considéré comme une des causes les plus certaines de l'aliénation mentale. Les passions désordonnées troublent aussi souvent la raison. Les émotions morales profondes doivent être rangées parmi les causes de folie les moins équivoques, et parmi ces émotions aucune n'agit aussi subitement, aussi sûrement, que celles qui sont déterminées par les révolutions, par les insurrections populaires. Une ambition absurde, un orgueil insensé, voilà de funestes passions qui, aidées par l'alcoolisme, troublent la raison d'un grand nombre de citoyens qui avaient du bon sens dans le cours régulier de la vie.

Outre ces cas de folie épidémique, qui ne sont pas remarqués parce qu'ils sont trop communs, se présentent des cas de délire aigu qui se rattachent évidemment aux profondes émotions déterminées par la guerre civile. En 1830, 1848, 1851, 1871, nous avons, à Paris, constaté des faits non équivoques qui démontrent le bien fondé de cette étiologie.

Chagrins prolongés. — Il est d'observation commune que les chagrins prolongés exercent le plus souvent une perturbation considérable

sur tous les appareils de la vie de nutrition. Je vais me borner à rappeler les faits dont j'ai numériquement apprécié l'importance. J'ai eu trop souvent l'occasion de rattacher (voy. *Glycosurie*, p. 244), d'après les interrogations les plus attentives, l'invasion de la glycosurie à de violents chagrins, à des peines prolongées, pour ne pas apercevoir dans ces faits une des influences les plus saisissantes du moral sur le physique.

Combien de fois j'ai vu de pauvres mères faire remonter l'invasion de leur maladie à la perte d'un enfant chéri, leur unique espérance ici-bas. Combien de fois j'ai vu des hommes à la figure profondément abattue, reconnaître pour cause de leur maladie des revers considérables de fortune. Il est une circonstance qui entretient, chez plusieurs glycosuriques, cet état fâcheux de tristesse, de désespoir intérieur, c'est que, par le fait de la continuité de la maladie, ils perdent la mémoire, l'aptitude aux affaires, leurs facultés viriles. Ils vieillissent sous ces rapports en un an comme en dix. On aperçoit là combinée la double influence du moral sur le physique et du physique sur le moral.

L'*hypochondrie* est une maladie morale qui peut avoir pour point de départ un mal physique, comme les anciens médecins l'admettaient trop souvent sans preuves. Le plus ordinairement c'est le sens moral qui est primitivement troublé, et qui réagit sur le physique. Le pauvre malade se croit en proie à une affection imaginaire, et quand à force de bonnes raisons on est parvenu à dissiper cette chimère, il découvre une autre maladie toute aussi peu réelle, et la vie se passe dans de perpétuelles angoisses.

La pensée de la mort, ce mal inévitable, revient à chaque instant du jour dans certaines imaginations. Non seulement l'esprit de ces pauvres gens en est silencieusement agité, mais c'est le thème habituel de toutes leurs conversations.

Toutes ces tristesses morales exercent la plus fâcheuse influence sur le physique. Toutes les fonctions de l'appareil digestif peuvent en être troublées. L'appétit diminue, les sucs digestifs ne sont plus convenablement sécrétés. On oublie de satisfaire régulièrement aux excrétions; plusieurs maladies peuvent naître par suite de ces négligences. Le travail corporel devient insuffisant; la peau ne fonctionne plus normalement : autant de causes secondaires de maladies.

Le point de départ de tous ces désordres, c'est ordinairement une perturbation du sens moral qui n'a pas su commander la *résignation aux maux inévitables*. J'ai observé une des formes les plus singulières de l'hypochondrie; je vais rapidement en esquisser les principaux traits. Une dame d'une sensibilité exagérée avait ressenti les atteintes de diverses névroses très réelles, mais que sa vive imagination avait rendues plus durables et plus graves. Elle était des plus ingénieuses à exa-

gérer les moindres symptômes et à se découvrir chaque jour une maladie nouvelle. Tous les troubles de sa santé disparurent radicalement : elle devint de fer pour toutes les fatigues quand ses préoccupations trouvèrent un aliment impersonnel. Son mari, homme d'une bonté, d'une mansuétude exemplaires, éprouva les atteintes de plusieurs affections redoutables. Elle le soigna avec un dévouement de jour, de nuit, de précautions minutieuses qu'il est impossible de surpasser. Ce fut sur lui que se reporta son hypochondrie : pas un instant de repos, une attention sans relâche sur toutes les fonctions ; des questions perpétuelles sur des souffrances réelles, mais le plus souvent imaginaires; une étude continuelle de toutes les manifestations morbides; appelant incessamment l'attention du médecin sur des détails infinis, ce qui a peu de gravité ; mais, ce qui était plus regrettable, c'est que l'état du malade a été souvent influencé d'une façon défavorable par cette incessante investigation de maux réels ou imaginaires. Voilà une influence morale étrangère à un individu qui réagit fâcheusement sur lui. C'est de l'hypochondrie qui, comme la lumière, est réfléchie.

L'hypochondrie, comment la combattre? Viser toujours à la perfection morale et physique, sans prétendre l'atteindre jamais; faire le bien le plus possible. Avoir pour chacune des heures des occupations réglées qui mettent alternativement en activité les forces du corps et de l'esprit. Quelques quarts d'heure dans la journée, consacrés aux joyeuses lectures, seront d'un bon secours. Il est peu d'hypochondriaques qui ne se trouvent pas mieux après avoir savouré quelques pages des œuvres de Rabelais, parcouru *Don Quichotte*, relu quelques-unes des pièces de notre immortel Molière : pas toutes, il en est où une tristesse profonde se dissimule sous une apparence de gaieté. Le théâtre de Labiche, on peut le lire en entier, il n'engendre pas la mélancolie. La religion offrirait au philosophe hypochondriaque de très utiles secours, si elle était celle des hommes dont parle de Sacy : « Ils distinguent nettement, dit-il, la religion des superstitions et des fables que l'ignorance et la crédulité y ont ajoutées. Bien loin de repousser la critique et de la craindre, ils l'appellent à leur secours pour chasser de l'histoire ce cortège ridicule de légendes controuvées, de merveilles sans preuves, d'inventions politiques qui semblent se tenir à la porte du sanctuaire comme de sinistres fantômes pour en interdire l'entrée à quiconque ne veut pas, en soumettant son esprit, hébéter sa raison et sacrifier le sens commun à la foi. Sacrifice abominable et impie! car sur quoi la foi s'appuiera-t-elle quand elle aura renversé le sens commun? Où allumera-t-elle son flambeau quand elle aura éteint cette lumière que tout homme apporte en naissant et qui n'est sans doute qu'un rayon de la vérité éternelle?... » La lecture et la méditation des ouvrages qui traitent de la morale, surtout quand ces œuvres sont,

comme celles de Cicéron, assaisonnées d'un sel attique, peuvent être très utiles à un hypochondriaque.

Le *pessimisme* (1) est, selon moi, une maladie morale, voisine de l'hypochondrie, qui peut avoir la plus fâcheuse influence sur le physique; elle engendre souvent l'ennui de la vie, qui a conduit bien des hommes au suicide, et d'autres à une vie toujours malheureuse en réalité, quoique heureuse en apparence. Selon ces moralistes négatifs : *le mal c'est l'existence.* Que la doctrine opposée est préférable : *le bien c'est l'existence.* Cela est indubitable, quand on fait de continuels efforts pour rendre sa vie utile aux autres, agréable à soi-même, et qu'on sait s'armer de la résignation pour combattre les maux inévitables, au premier rang desquels il faut toujours compter la vieillesse et la mort. Voici en quels termes précis Maupertuis résume la théorie du pessimisme, dans son *Essai de philosophie morale :*

« En général, dit-il, l'estimation des moments heureux ou malheureux de l'existence est le produit de l'intensité du plaisir ou de la peine par la durée. Le bien est une somme de moments heureux, le mal, de moments malheureux. Ces sommes sont les éléments du bonheur et du malheur. Ainsi, le bonheur est la somme des biens qui reste après qu'on en a retranché tous les maux ; le malheur est la somme des maux qui reste après qu'on en a retranché tous les biens. Or, si la somme des biens et la somme des maux sont égales, on ne peut appeler celui à qui est échu un tel partage heureux ni malheureux : *le néant vaut son être.* Mais si la somme des maux surpasse celle des biens, l'homme est malheureux : *son être ne vaut pas le néant.* » Si Maupertuis, au lieu de se fixer à Berlin, admirateur et flatteur du roi de Prusse, était resté sur les côtes de la Bretagne à aimer, à soigner sa mère et les siens, il ne serait pas devenu pessimiste.

INFLUENCES FAVORABLES DU MORAL SUR LE PHYSIQUE. — Il est, comme nous l'avons vu, des passions, des vices, qui exercent sur la santé l'influence la plus fâcheuse, mais quelques-uns d'entre eux sont inhérents à notre nature animale ; c'est en s'élevant, en se perfectionnant, que l'homme les corrige, c'est donc par une action favorable du moral sur le physique que ces heureux résultats sont obtenus. « L'attache aux plaisirs

(1) E. Caro, *Du pessimisme au dix-neuvième siècle*, 2e édit., Hachette, 1880. Citons encore dans la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, de Germer Baillère et Ce, les *Opuscules et pensées*, de Leopardi (1880) ; le *Fondement de la morale*, l'*Essai sur le libre arbitre*, les *Pensées, maximes et fragments*, les *Aphorismes sur la sagesse dans la vie*, de Schopenhauer ; la *Philosophie de l'Inconscient*, d'Édouard de Hartmann ; les *Sciences naturelles et la philosophie de l'Inconscient*, d'Oscar Schmidt, avec une *Étude critique sur la philosophie de l'Inconscient* placée en tête de la traduction de cet ouvrage, par J. Soury.

des sens est en nous un mal qu'il faut ôter, dit Bossuet (1), un vice qu'il faut vaincre, une maladie qu'il faut guérir. Je sais, dit saint Paul (2), que le bien n'habite point en moi, c'est-à-dire dans ma chair, et encore (3), je trouve en moi une loi de rebellion et d'intempérance qui me fait apercevoir, lorsque je m'efforce à faire le bien, que le mal m'est attaché. » En traitant de l'influence nuisible des passions sur le physique (abus des plaisirs sensuels, colère, orgueil, envies, etc.), nous avons vu que ces passions se développaient souvent par une action nuisible de l'esprit sur le corps. Il est évident que c'est par une action inverse qu'on peut les combattre quand elles sont développées. Il est d'autres passions qui sont dans notre nature, qui n'ont pas besoin, pour se développer, de l'influence de l'esprit sur le corps. C'est encore par l'influence du moral sur le physique qu'on peut les dominer. Je vais m'occuper de la paresse et de la gourmandise.

La *paresse* est un vice qui est dans notre nature; si nous considérons les races les moins avancées, pour elles, le bonheur suprême est de passer la vie dans le sommeil et le repos. Les besoins physiques, si la température extérieure est favorable, les font seuls sortir de l'immobilité. La prévoyance et l'observation nous ont appris la nécessité du travail et les dangers de la paresse. Je n'exposerai point tous les maux auxquels elle nous conduit. Cette tâche, je l'ai accomplie dans mes conférences sur le travail (que j'ai reproduites pages 481 et suiv. et dans la partie de cet ouvrage consacrée à la misère physiologique, pages 591 et suiv.).

La *gourmandise*, avec toutes ses nuances, est une des passions animales les plus nuisibles à la santé; il est évident que c'est par une observation attentive, par une influence des plus heureuses du moral sur le physique, que l'homme a joui des bienfaits de la sobriété.

« La tempérance, disait Socrate dans ses admirables entretiens, si jeunes encore par le bon sens qui y brille à chaque parole (4), est le fondement de toutes les vertus; comment sans elle connaître le bien, comment s'en occuper? Le malheureux asservi à ses plaisirs, n'aura-t-il pas le corps et l'esprit également corrompus? » Il engageait ses disciples (5) « à ne pas toucher aux mets qui excitent encore à manger lorsqu'on n'a plus faim, et aux liqueurs qui engagent à boire quand la soif est passée. Il disait que rien n'était plus funeste que ces excès à l'estomac, à la tête et à l'esprit. Circé, ajoutait-il en riant, n'employait pas d'autre enchantement pour changer les hommes en pourceaux, et si

(1) Bossuet, *Traité de la concupiscence* (*Œuvres philosophiques de Bossuet*, édit. de J. Simon, p. 294).

(2) Saint Paul, Rom. VII, 18.

(3) *Id.*, *ibid.*

(4) *Moralistes anciens*, édit. Aimé Martin, Lefèvre, 1841, p. 58.

(5) *Id.*, *ibid.*, p. 28.

Ulysse a pu se soustraire à cette funeste métamorphose, c'est qu'il était éclairé *par les conseils de Mercure* et que sa sobriété ne lui permettait pas de prolonger les plaisirs de la table, quand il n'y était plus invité par le besoin. Combien l'invention des liqueurs fortes a rendu les plaisirs de la table plus dangereux de nos jours qu'aux temps de l'enchanteresse Circé.

Tous les philosophes ont insisté avec force sur la nécessité de résister aux excès de la table et de vaincre ce penchant par une ferme volonté. « Le plaisir de la nourriture, dit Bossuet (1), captive les hommes, au lieu de manger pour vivre, ils semblent, comme disait cet ancien et après lui saint Augustin, ne vivre que pour manger. » — « Ceux-là même *qui savent régler leurs désirs* et sont amenés aux repas par la nécessité de leur nature, trompés par le plaisir, et engagés plus avant qu'il ne faut par ses appas, sont transportés au-delà des justes bornes ; ils se laissent insensiblement gagner à leur appétit, et ne croient jamais avoir satisfait entièrement au besoin tant que le boire et le manger flattent leur goût. » — « La convoitise, dit saint Augustin (2), ne sait jamais où finit la nécessité! *Nescit cupiditas, ubi finiatur necessitas.* »

C'est par une action morale que nous arrivons à pratiquer la sobriété, et réciproquement, quand nous nous laissons aller au penchant naturel de la gourmandise par ces excès physiques, le sens moral est dégradé. « C'est là, ajoute Bossuet (3), une maladie que la contagion de la chair produit dans l'esprit ; une maladie contre laquelle on ne doit pas cesser de combattre, ni d'y chercher des remèdes par la sobriété et la tempérance. »

J'ai montré dans trop de parties de cet ouvrage tous les maux qui marchent à la suite de l'intempérance, pour qu'il soit nécessaire d'y revenir ici. Je rappellerai seulement les articles consacrés à l'étiologie de la glycosurie, de la goutte, de la gravelle urique, des dyspepsies, etc., et des dangers de l'abus des alcooliques. On comprendra sans peine quelle heureuse influence peut avoir le moral sur le physique pour combattre cette funeste passion de la gourmandise.

Prévoyance. — L'homme n'est pas comme l'abeille ou la fourmi, prévoyant par instinct, il le devient par expérience et par réflexion. *C'est une heureuse influence morale* qui le conduit à mettre en réserve l'excédant des jours prospères et à préparer, durant la saison favorable, des abris qui le défendront des intempéries.

Cette prévoyance écarte de lui les privations les plus rudes et lui permet de conjurer les dangers qui le menacent incessamment. Grâce

(1) *Œuvres philosophiques de Bossuet*, édit. de J. Simon, p. 295.
(2) Act. XIV, 16.
(3) Bossuet, *loc. cit.*

à cette prévoyance, l'homme a pu se *multiplier* et former des sociétés dans des espaces restreints.

Il a pu devenir *cosmopolite* et s'étendre sur presque toute la surface de la terre, malgré les conditions climatériques si différentes que, parmi tous les êtres de la création, il est le seul qui ait pu les braver. Les plantes, les animaux, sont confinés dans des espaces relativement limités, l'homme seul a pu s'établir de l'équateur au pôle, dans les plaines au niveau des mers et à la cime des montagnes les plus élevées. J'ai montré dans la partie de cet ouvrage consacrée à la misère physiologique, quelle était l'importance, non seulement pour l'individu, mais encore pour la conservation de la société, de cette vertu morale, la prévoyance. Poussée à l'excès, elle devient un vice qui assombrit l'existence de celui qu'elle domine, qui stérilise en ses mains les trésors qu'il accumule, et qu'il accumule souvent, en pressurant ses semblables, en exerçant une usure impitoyable. Ce vice est l'*avarice*. C'est par une heureuse influence du moral sur le physique qu'on peut le combattre. On en vient définitivement maître en appréciant de plus en plus le bonheur qu'on éprouve à soulager les misères qui vous entourent. La pratique régulière de la *charité* est le remède le plus efficace contre l'avarice. Quand cette passion domine une créature humaine, c'est un exemple des plus nets de la funeste influence du moral sur le physique. L'avare, négligeant de satisfaire ses besoins réels, tombe sous les coups de la misère physiologique; j'ai précédément exposé tous les maux qui marchent à sa suite.

Espérance. — Bienfait d'humanité, remède merveilleux pour combattre le pessimisme. On trouve dans l'espérance le consolateur le plus efficace, et une puissance considérable pour marcher vers le bien. Voir un avenir long et prospère, le préparer par le travail corporel et intellectuel, soutenu; voilà ce qui convient à la jeunesse. En avançant dans la vie on trouve encore dans l'espérance, le moyen le plus sûr d'oublier les maux réels, en se créant d'utiles illusions qu'il convient de restreindre dans de sages limites. L'homme n'est jamais vraiment malheureux lorsqu'il peut, lorsqu'il sait cultiver l'espérance. C'est à lui qu'on peut appliquer cette sage pensée : « On n'est souvent heureux qu'en espérant de l'être. »

La santé physique a beaucoup à gagner quand l'esprit est tranquille et que l'homme espère. Lorsque, dans une maladie, on a une ferme confiance dans la guérison, la moitié de la cure est faite. Donner de l'espoir au malade, est le premier service que le médecin lui rend. Quand on le consulte, ainsi que le pratiquait Maupertuis le pessimiste, pour faire comme tout le monde, sans avoir foi en lui, son rôle est alors, dans beaucoup de cas, bien effacé.

Je n'étendrai pas ces études sur l'influence heureuse du moral sur le

physique de l'individu, mais je dois montrer rapidement que c'est encore par une action bienfaisante du moral sur le physique que les races humaines se sont approchées de la perfection compatible avec leur nature. Est-il nécessaire d'insister sur l'incroyable désordre d'une intelligence qui n'a point été cultivée, et que le travail n'a pas développée? Les préjugés les plus monstrueux, les croyances les plus ignobles, la stupidité la plus bestiale, déshonorent la divine créature devenue l'image de la brute. Le travail intervient, il anime cette chair, il réveille cette âme endormie qui s'ignore, il refait un homme enfin de ce pauvre délaissé qui allait descendre aux derniers confins de l'animalité.

C'est par le travail des générations, uni au travail individuel et à une heureuse nature, que se sont produites ces nobles figures qui constituent la gloire du genre humain : dans la philosophie et l'éloquence, Socrate, Platon, Démosthène, Cicéron; dans la poésie, Homère, Virgile, Milton, Dante; dans la science, Aristote, Hippocrate, Newton, Lavoisier. Le but le plus élevé auquel l'homme puisse atteindre, la vertu, on n'y parvient pas sans travail. Le dévouement à ses semblables, l'amour de la patrie, paraissent des sentiments spontanés qui brillent souvent de l'éclat le plus vif dans des natures incultes en apparence; mais si l'on y regarde de près, on y trouvera toujours l'empreinte du travail des générations et d'un effort individuel considérable, qui a pris son point d'appui dans quelque condition exceptionnelle.

Les premières ébauches de la civilisation se font dans l'esprit, *c'est donc du moral que part le perfectionnement physique*. C'est cette grande vérité que nous allons chercher à établir. Les sens sont impressionnés par les objets extérieurs, par les communications avec d'autres êtres; ces impressions sont transmises au cerveau; cet organe mis en mouvement se développe par le fait de l'exercice; la répétition journalière continue des impressions sur lui produit son développement, comme cela arrive aux autres organes, par le fait de la continuité d'un exercice régulier. Le perfectionnement acquis se transmet, par génération, aux descendants et se développe successivement par la continuité de nouveaux efforts chez les générations qui se succèdent. Le perfectionnement peut marcher plus rapidement par la loi de sélection exposée par Darwin.

C'est donc bien par le moral qu'a commencé le perfectionnement physique, et le perfectionnement physique acquis a servi secondairement au perfectionnement du moral. Nous allons chercher les raisons biologiques qui rendent compte de la perfectibilité de l'homme et comment les animaux ne peuvent s'avancer vers ce but que d'une façon très limitée; ils reçoivent cependant les impressions extérieures par les autres êtres de la création et par des sens plus perfectionnés que les nôtres. Chez l'homme, la suture des parties osseuses enveloppant le

cerveau, est incomplète à la naissance; chez les animaux cette suture est à la fois plus complète et plus précoce. La boîte osseuse s'oppose bientôt au développement de l'organe. D'où un temps d'arrêt forcé. Les jeunes animaux sont plus intelligents, plus avancés, toutes choses égales, que les jeunes enfants; mais le progrès s'arrête par la suture précoce des pièces composant la boîte osseuse. Pour se convaincre de l'importance de ces faits, il suffit de comparer aux différents âges de la vie les crânes des chimpanzés, des orangs-outangs, à ceux de l'homme. Cette influence de la différence, dans le mode et la précocité des soudures, se remarque encore dans les différentes races humaines. Gratiolet a établi trois divisions principales de notre espèce sous les noms de Frontale ou Caucasienne, de Pariétale, et d'Occipitale ou Éthiopienne. Il a montré que, dans la race Caucasienne, la fontanelle antérieure est la dernière à s'ossifier, afin de permettre le plus grand développement possible des lobes frontaux, et que dans la race éthiopienne c'est la condition inverse qui existe, la fontanelle postérieure s'ossifiant la dernière. D'après cette disposition, dans les races supérieures, les lobes frontaux des hémisphères continuent à se développer longtemps après que l'occlusion des sutures postérieures a mis fin à l'accroissement du reste du cerveau; dans les races inférieures, au contraire, l'ossification des sutures procède d'avant en arrière, et il en résulte que les parties antérieures du cerveau sont les premières arrêtées dans leur développement.

Nous pouvons maintenant comprendre comment les races humaines se sont perfectionnées et entrevoir les limites de la perfectibilité humaine. « On se tromperait beaucoup, dit l'abbé Frère (*Philosophie de l'histoire*, p. 173, Gaume, 1838), si l'on croyait que le volume et la forme des crânes des premières périodes d'un peuple sont les mêmes que dans les dernières, ou bien encore que dans une même période on peut trouver des crânes ayant la forme et le volume de toutes les autres. Nous croyons pouvoir affirmer que les crânes d'une même période se ressemblent pour le dessin, le volume, et surtout dans les proportions de la partie antérieure à la partie postérieure. Nous croyons aussi qu'il existe un développement gradué dans les crânes depuis la première période jusqu'à la dernière; que la forme, le dessin, les proportions entre la partie postérieure et antérieure, entre le crâne et la face, changent avec la période, et vont toujours en augmentant et en s'harmonisant. »

Frère est arrivé à ces conclusions par l'examen des crânes d'hommes recueillis parmi des momies égyptiennes, des sépultures juives, romaines et gauloises, aux différents âges, etc. (Il a légué sa précieuse collection au Muséum d'histoire naturelle.) Il a en outre étudié les crânes sur les bas-reliefs, les sculptures des différentes époques de civilisation de divers peuples. Il a ainsi établi, un peu arbitrairement, je le recon-

nais, huit périodes dans le développement du peuple juif, d'après les aptitudes physiques, morales, intellectuelles et surtout d'après la forme des crânes à ces huit périodes successives. La huitième période que Frère désigna sous le nom de stationnaire n'arrive pas, il faut le reconnaître, pour tous les individus de cette époque, il en est de retardataires sous tous les rapports, qui ne peuvent atteindre la perfection possible, dans les dimensions, les formes du crâne et les aptitudes, que par des croisements ou une suite de générations. Mais la loi générale, en écartant les exceptions, est exacte. C'est le moral qui forme le physique. C'est l'esprit qui, par son attention et son vouloir, développe l'organe. C'est l'esprit qui régit le corps. C'est par la science reçue, par l'enseignement, que se dissipent les erreurs, les superstitions; qu'on rétablit les rapports, qu'on forme les vertus, qu'on corrige les vices, et que l'homme trouve sa perfection morale et physique.

Cette perfection est-elle limitée; quand j'ai dit que *le caractère essentiel du travail de l'homme, c'était d'être perfectible, sans qu'on puisse assigner de limites à cette perfectibilité*, j'ai énoncé une incontestable vérité. Mais s'ensuit-il de là que l'homme lui-même ou les sociétés humaines puissent aspirer à une perfection indéfinie? C'est une question aussi élevée que difficile, et qui est très distincte de celle de la perfectibilité indéfinie du travail. Les oscillations diverses dans la fortune, l'élévation et la décadence des peuples anciens, et même des familles illustres, sont bien faites pour nous imposer de la réserve sur un aussi grave problème.

Un mot avant de terminer ce difficile sujet sur une question qui, à l'heure présente, agite tous les esprits. Notre société française doit-elle encore éprouver de ces mouvements en arrière dont nous avons été témoins ou doit-elle incessamment progresser? Cette dernière hypothèse sera la vraie si l'on marche dans la voie que Cabanis indiquait dès le commencement du siècle dans sa préface sur les rapports du physique et du moral de l'homme (*Œuvres complètes*, t. III, p. 20, édit. Bossange, 1824) : « L'indépendance des idées, le peu de penchant à se laisser imposer par les choses ou par les hommes; la hardiesse des examens; en un mot, toutes les dispositions et toutes les circonstances auxquelles la France devait la place respectable qu'elle avait prise dans le monde savant, ont acquis un nouveau degré d'énergie et de puissance par l'effet de la plus étonnante commotion politique dont l'histoire nous ait conservé le souvenir. Et depuis que le mouvement est réduit à ne plus être que celui des idées, et non celui des passions, les progrès, plus lents en apparence, seront en effet bien plus sûrs. La marche mesurée d'un gouvernement fort et établi pourra sans doute y contribuer beaucoup elle-même. Enfin, la maturité qu'une expérience imposante et terrible donne à toutes les conceptions, à toutes les espé-

rances, à tous les vœux, est sans doute ce qui peut empêcher le plus efficacement la philanthropie de se laisser égarer dans des projets chimériques ou prématurés ; mais elle fait en même temps que les vues utiles doivent toutes à la longue recevoir leur application. C'est au moment où l'esprit humain est dans cet état de travail et de paisible fermentation, qu'il devient plus facile, et qu'il est aussi plus important, de donner une base solide aux sciences morales. Les chocs révolutionnaires ne sont point, comme quelques personnes semblent le croire, occasionnés par le libre développement des idées : ils ont toujours, au contraire, été le produit inévitable des vains obstacles qu'on leur oppose imprudemment ; du défaut d'accord entre la marche des affaires et celle de l'opinion, entre les institutions sociales et l'état des esprits. *Plus les hommes sont généralement éclairés et sages, et plus ils redoutent ces secousses ; ils savent,* comme le dit Pascal, *que la violence et la vérité sont deux puissances qui n'ont aucune action l'une sur l'autre ; que la vérité ne gouverne point la violence, et que la violence ne sert jamais utilement la vérité.* C'est donc en environnant sans cesse les idées nouvelles d'une lumière égale et pure, qu'on peut rendre leur action sur l'état social insensible et douce, comme celle des forces qui tendent sans relâche à conserver ou à remettre en harmonie les différents corps de l'univers ».

Je termine par un résumé d'hygiène physique et morale que j'ai adressé à un ami : « Vous me demandez de vous tracer en quelques lignes les préceptes d'hygiène les plus importants ; je pourrais vous répondre par cet adage bien connu : Usez avec modération de tout ce qui est permis (1). J'y ajouterai : Bornez vos besoins et vos désirs ; pensez, pendant que vous êtes jeune, à vous affranchir vous et les vôtres du dur esclavage de la misère. Avec un bon guide, étudiez votre santé, car il est plus facile de prévenir les causes des maladies que de les guérir. Travaillez chaque jour à fortifier votre corps par l'exercice, votre esprit par la méditation, par de solides lectures, par la recherche de la vérité, votre âme en ne faisant jamais de mal à personne et du bien le plus possible. Combattez vos passions ; souvent elles ruinent le corps ; songez à l'orgueil : cette maladie est très commune chez les grands du monde, de la science et des lettres ; reléguez absolument l'envie ; réjouissez-vous au contraire du bonheur des autres. Un grain d'ambition ne nuit pas : c'est un bon condiment moral. Souffrez enfin avec résignation les maux inévitables. Vous le voyez, les préceptes de la morale et ceux de l'hygiène se confondent en bien des points. »

(1) Vous désirez sans doute savoir ce que j'entends par *tout ce qui est permis*, et connaître les causes des principales maladies : ce serait trop long pour aujourd'hui.

TROISIÈME PARTIE

HYGIÈNE GÉNÉRALE

Je divise l'hygiène générale (voy. p. 19) en deux sections : 1° hygiène individuelle; 2° hygiène publique et sociale. L'hygiène individuelle comprend les règles d'hygiène se rapportant aux âges, au sexe, aux professions, aux imminences morbides, aux maladies, etc. L'hygiène publique et sociale comprend les questions se rapportant aux villes, hôpitaux, prisons, aux endémies, aux épidémies, à l'hygiène internationale. Borné par l'espace, je devrai restreindre beaucoup cette partie de mon programme dont les développements pourraient exiger plusieurs volumes ; mais la plupart des grandes questions ont été abordées dans la deuxième partie en traitant des modificateurs.

Hygiène des ages. — L'hygiéniste ne sépare pas les âges de la vie comme l'anatomiste et le physiologiste; ils doivent être pour lui ordonnés au point de vue des soins que chaque période réclame. Je les sépare ainsi : 1° vie fœtale (on en traite en parlant de la grossesse) (voy. p. 999); 2° nouveau-né ; 3° période de l'allaitement ; 4° sevrage à la puberté ; 5° virilité de la puberté à la ménopause ; 6° ménopause (nous en traiterons à l'article *Sexe*) ; 7° vieillesse verte ; 8° vieillesse caduque.

L'*hygiène du nouveau-né* comprend cet espace très court qui sépare la naissance du moment où l'enfant a pris le sein et s'alimente suffisamment. Pendant cette courte période, qu'on peut compter par heures, son ennemi le plus redoutable, c'est le froid, dont il faut absolument le garantir pour ne point voir éclater le sclérème. J'ai rapporté, page 619, les chiffres effrayants de la mortalité des enfants pendant les dix premiers jours de la vie et pendant le premier mois. Le froid peut prendre à sa charge une grande part dans la mortalité du nouveau-né ; des dix

premiers jours jusqu'au trentième, c'est l'athrepsie de Parrot qui, avec les maladies qui l'accompagnent, diarrhée infantile, muguet, bronchite capillaire, etc., font le plus grand nombre de victimes.

La *période d'allaitement* (1) est plus dangereuse à passer quand l'enfant est privé du sein de la mère ou de celui d'une bonne nourrice. Je crois ne rien faire de mieux pour le démontrer que de donner un extrait des études sur la mortalité des jeunes enfants de la naissance à un an à Paris, imprimées dans le numéro du 30 novembre 1880 de la *Revue scientifique :*

« Pour la mortalité de la première année, on constate que les trois pays scandinaves occupent le premier rang par leur faible mortalité : d'abord la Norvège, 104; puis le Danemark et la Suède, à peu près sur le même rang, avec 135 à 137 décès de zéro à un an sur 1000 naissances vivantes. Ensuite viendrait l'Angleterre, avec 154 décès. Puis, à peu près sur le même rang, la Belgique et la France, avec 173 et 179 décès déclarés comme nés vivants.

Dans le *Bulletin hebdomadaire de la statistique démographique de la ville de Paris*, M. Bertillon adopte aujourd'hui le chiffre de 205 *par an et par* 1000 *habitants de zéro à un an* pour la France entière. La proportion, selon l'année moyenne (cinq ans), pour 1000 Parisiens de zéro à un an, serait de 337,8. La proportion s'élèverait, en calculant d'après les trente-quatre premières semaines de 1880, 462,23 pour 1000.

Voici une première question résolue : la mortalité des enfants de la naissance à un an est beaucoup plus élevée à Paris qu'elle ne devrait l'être. Pour asseoir l'hygiène de cet âge sur la base positive de l'étiologie, il nous reste à étudier deux problèmes : le premier consistera à connaître les maladies qui causent cet excès de mortalité; le second, à rechercher les causes de ces maladies. Quand elles seront bien déterminées, des règles absolues d'hygiène en découleront.

Par la comparaison des chiffres produits, il est démontré que l'athrepsie et la diarrhée enfantile sont les maladies absolument dominantes parmi celles qui frappent les enfants des grandes villes de la naissance

(1) *Enfants assistés, Enquête générale ouverte en* 1860 *dans les* 86 *départements de l'Empire, Rapport de la commission instituée en* 1861. Paris, Imprimerie impér., in-4°, 1862. — Bouchut, *Hygiene de la premiere enfance*, in-18, 1862. — *Mortalité des enfants nouveau-nés, discussion à l'Académie de médecine,* MM. Monod, Brochard, Husson, Boudet, Devilliers, Lecadre, Piorry, Devergie, Blot, Guérin, etc. (*Bullet. de l'Acad. impér. de méd.*, 1866-1867, t. XXXI et XXXII). — G. Dumesnil, *Industrie des nourrices, mortalité des nourrissons*. Paris, 1867, in-8°. — *Les jeunes detenus à la Roquette et dans les colonies agricoles. Hygiene, moralisation, mortalité* (*Annales d'hygiene*, avril 1866). — Demarquette, *L'hygiene dans les rapports avec l'instruction primaire*. Douai, 1863, in-8°. — Lyon, *Hygiene des écoles* (*Ann. d'hyg.*, avril 1865. — Devilliers, *Rapports de la commission de l'Acad. med. sur l'hygiene de l'enfance.—Actes du Congres international d'hygiène*, 1878.

à un an ; c'est une des variétés des plus nettes, des moins contestables de la misère physiologique à forme aiguë ; c'est le terrain préparé pour plusieurs maladies contagieuses (muguet, coqueluche, rougeole, etc.). Cette grande imminence morbide expose ceux qui la subissent aux coups funestes des modificateurs nuisibles (froid excessif, refroidissement), amenant à leur suite la bronchite capillaire, la pneumonie.

Des chiffres que j'ai rapportés il apparaît avec la dernière évidence que les quartiers habités par les personnes dans l'aisance offrent incomparablement des chiffres plus bas que ceux habités par les pauvres ou les ouvriers chargés de famille. Nous sommes conduits, comme on l'avait déjà été depuis longtemps, à reconnaître que la grande cause de mortalité des enfants de la naissance à un an, dans les centres populeux, est le défaut d'aisance des parents. La misère est une grande synthèse embrassant bien des termes ; mais ils sont moins nombreux et plus faciles à étudier lorsqu'il s'agit des enfants de la naissance à un an et de la mortalité par diarrhée infantile et athrepsie ; c'est évidemment à la question d'alimentation qu'on doit rapporter l'excédant énorme des décès constatés.

Depuis quelques années on a fait de grands et heureux efforts pour améliorer la qualité de laits exceptionnels vendus à Paris. Encouragés par ces faits, un nombre plus grand de petits ménages, effrayés, et avec bien de la raison, par les crimes de mauvaises nourrices, se sont décidés à revenir à l'alimentation à l'aide du biberon et du lait de vache. Je reconnais que, dans certaines conditions que j'ai déjà citées, on a pu obtenir des résultats heureux ; mais ces cas heureux sont des exceptions. Les quartiers habités par des ouvriers venant des départements ou de l'Allemagne, et qui avaient vu chez eux l'allaitement artificiel réussir, ont persévéré dans cette méthode d'élever leurs enfants, aussi la mortalité de zéro à un an y est-elle énorme. Nous trouvons 449 décès dans le XIe arrondissement (faubourg Saint-Antoine), habité principalement par les ouvriers en meubles, et 29 seulement dans le XVIe (Auteuil, Muette), où résident surtout les Parisiens aisés.

Je vais chercher maintenant à démêler les causes qui rendent redoutable, pour les enfants de zéro à un an, le lait vendu à Paris. Les causes de la nocuité, pour les enfants de la naissance à un an du lait parisien commercial, n'ont peut-être pas jusqu'ici été convenablement appréciées. La plus générale et la plus importante, c'est l'administration d'un lait dans lequel la fermentation lactique commence à se développer énergiquement. Dans les conditions normales de l'allaitement maternel, le lait, en arrivant dans l'estomac de l'enfant, est pour ainsi dire immédiatement coagulé sous l'influence de la présure, ferment de coagulation contenu dans le suc gastrique, et non par les acides de ce suc ; car le lait qui a pris, par le fait de la conservation et de la fermen-

tation lactique, une réaction acide, ne forme point un caillot unique comme le lait pris par la succion des mamelons. Dans les expériences que j'ai exécutées jadis avec Sandras, quand nous avons nourri de jeunes chats séparés de leurs mères avec du lait dans lequel la fermentation lactique commençait à se développer énergiquement, des grumeaux disséminés arrivaient dans les intestins, n'y étaient pas digérés et déterminaient une diarrhée alimentaire, véritable lientérie. On comprend sans peine que, dans certaines conditions, le lait ayant commencé à subir la fermentation lactique puisse être régulièrement utilisé. Quand il a été ingéré par un enfant vigoureux, le ferment de coagulation contenu dans le suc gastrique est assez abondant pour dominer l'action du ferment lactique et pour déterminer une coagulation franche dans l'estomac, condition de la bonne digestion du lait; au contraire, chez un enfant affaibli présentant de l'alanguissement dans la sécrétion du suc gastrique, le ferment lactique domine, et cette sécrétion anormale se continue dans les différentes parties de l'appareil digestif.

Cette explication que je donne de la nocuité d'un lait altéré par la fermentation lactique trouve sa confirmation la plus nette dans l'élévation du chiffre de la mortalité par suite d'athrepsie et de diarrhée infantile pendant les mois les plus chauds de l'année. La condition de la chaleur de l'été et du commencement de l'automne est favorable pour les individualités affaiblies, les vieillards caducs en profitent; pour les enfants âgés de moins d'un an, cette condition favorable disparaît par le fait de la continuité de l'usage de l'aliment principal ayant subi une nuisible altération. Pendant les chaleurs de l'été on a imaginé différents moyens pour entraver les progrès de la fermentation lactique pour le lait destiné à l'approvisionnement de Paris. Le meilleur est sans contredit la réfrigération artificielle immédiate; mais ce lait refroidi ne tarde pas à s'échauffer dans les habitations parisiennes pendant les grandes chaleurs, et à y subir la fermentation lactique, si on le conserve pendant vingt-quatre heures. Pour neutraliser l'acide lactique qui se développe si rapidement pendant les chaleurs de l'été, on emploie le conservateur (solution de bicarbonate de soude ou de soude caustique) qui, judicieusement additionné au lait, peut prévenir sa coagulation quand on le fait bouillir, mais qui n'arrête nullement les progrès de la fermentation lactique qui s'accentuent quand le lait est arrivé dans l'estomac du jeune enfant. Dans tous les liquides alimentaires qui peuvent éprouver la fermentation lactique (bière, vin, cidre, bouillon, lait), bon nombre de marchands ajoutent aujourd'hui des proportions relativement élevées de salicylate de soude. Je serais loin de garantir l'innocuité d'un lait ayant subi une pareille addition et administré d'une façon continue à un jeune enfant (voy. p. 784).

On voit par cet exposé que ce n'est que dans des conditions absolument exceptionnelles que de petits ménages peuvent se procurer, à Paris, un lait convenable pour pourvoir aux nécessités de l'alimentation artificielle.

Voici la conclusion de cette étude :

« Par toutes les voies nous sommes une fois de plus conduits à affirmer l'opinion que j'ai depuis longtemps défendue et qui, du reste, est généralement admise aujourd'hui : qu'il convient de faire de continuels efforts pour revenir exclusivement, sauf de rares exceptions, à l'allaitement maternel, non seulement à Paris, mais partout. »

Choix d'une nourrice. — Il est des cas exceptionnels où la mère ne peut nourrir son enfant, où la nécessité de prendre une nourrice s'impose. Le cas le plus ordinaire de l'impossibilité de l'allaitement maternel, c'est l'insuffisance évidente de lait avec un sein en apparence bien conformé; la glande mammaire peut être réduite à un très petit volume et remplacée par du tissu cellulaire graisseux.

Cet amoindrissement des glandes se manifeste souvent chez les urbaines, dont les ascendantes ne les ont pas fait fonctionner, en confiant par système leurs enfants à des nourrices. Système déplorable, car il faut toujours penser à ce pauvre abandonné qui a quatre ou cinq mois et qui est privé des soins et du lait de sa mère. J'ai connu des femmes de Paris anémiques de la plus chétive apparence qui, écoutant mes conseils, ont allaité leurs enfants, et qui n'ont eu qu'à s'en féliciter sous le double rapport de la santé de l'enfant et de la leur. Leur appétit, longtemps capricieux, s'animait. Je complétais leur alimentation par de l'huile de foie de morue, du fer et du phosphate de chaux, du bon lait, du petit-lait, et, après quelques mois je leur donnais un aide, une bonne chèvre, qui fournissait du lait frais à différentes heures de la journée. Il est des cas, comme je l'ai dit, où une nourrice est indispensable; comment doit-on la choisir? Il faut qu'elle soit jeune, expérimentée, dans la force de l'âge, d'une bonne santé, que son sein soit bien conformé avec une glande mammaire suffisante, que son lait soit neutre ou légèrement alcalin, suffisant en quantité. On s'en assure par la balance, en pesant le nourrisson, avant et après chaque tetée, et en surveillant ses progrès journaliers également par la balance. Il convient que la nourrice ait de bonnes qualités morales, qu'elle soit accouchée depuis deux mois au moins pour n'avoir pas à craindre les crevasses au sein. Je ne redouterais pas un lait de six mois et plus si la nourrice est forte et a conduit longtemps des allaitements antérieurs. Voici la règle dernière sur laquelle j'insiste, parce qu'elle résume toutes les autres. Avant d'arrêter une nourrice, il faut faire une enquête sévère sur ses antécédents, sur les enfants et les nourrissons qu'elle a élevés, si elle a nourri trois beaux enfants au

moins *sans en perdre aucun*, vous pouvez la choisir sans crainte. On juge un arbre par ses fruits et une nourrice par ses nourrissons.

Quelques mots sur l'influence qu'on a attribuée au lait des nourrices sur le nourrisson. Pierre Franck assure que le lait d'une nourrice qui abuse des alcooliques prédispose les enfants aux convulsions et aux névroses. Ce qui est incontestable, c'est que le vice de l'ivrognerie est incompatible avec les soins que réclame un enfant; c'est que, par l'excitation répétée du système nerveux la sécrétion lactée peut devenir irrégulière, insuffisante. En voilà plus qu'il n'en faut pour écarter une pareille nourrice. Il en est de même de celles qui ont des troubles de l'innervation : elles perdent quelquefois leur lait.

On doit penser aux maladies par imitation. Les nourrices qui ont une maladie de l'appareil digestif ont habituellement peu de lait, souvent il est acide; il ne se coagule pas normalement, comme nous l'avons exposé; il faut encore éloigner de pareilles nourrices. J'écarterais également les nourrices atteintes ou même menacées d'affections tuberculeuses ou cancéreuses, et cela dans leur intérêt et dans celui du nourrisson. La nourriture d'une nourrice doit être bien surveillée. Conservez-lui les soupes aux pommes de terre, aux carottes, au lait, au beurre dont elle avait l'habitude dans son village. Améliorez son ordinaire, mais ne le transformez pas au point d'en faire une urbaine pour l'alimentation. L'époque du sevrage doit se régler d'après l'évolution des dents : il faut attendre la douzième, et sevrer du quinzième au dix-huitième mois en moyenne. L'allaitement prolongé outre mesure ne convient pas. Pendant la période du sevrage, que les œufs, le beurre, le bon lait interviennent chaque jour dans l'alimentation du jeune enfant. La viande crue hachée est un remède merveilleux pour sauver les victimes d'un sevrage prématuré.

L'alimentation artificielle au biberon ou au petit pot présente des difficultés considérables, et amène le plus ordinairement, comme nous l'avons dit, un chiffre de mortalité effrayant dans les maisons hospitalières où sont réunis un grand nombre d'enfants. L'alimentation artificielle a été souvent essayée avec un insuccès complet. Outre les conditions tenant à la nature du lait, accusons-en le défaut de soins continus et dévoués, la malpropreté des appareils, qui propagent l'*oidium albicans*. Pour les enfants syphilitiques abandonnés, je voudrais voir instituer des expériences bien conduites avec la chèvre nourrice de Boudard.

Du sevrage à la virilité. — Quatre questions hygiéniques importantes se présentent lorsqu'on traite de l'hygiène depuis l'époque du sevrage jusqu'à la virilité. La première se rapporte à l'alimentation, la seconde à l'influence des effluves des marais, la troisième à l'exercice et au développement de l'intelligence, la quatrième enfin à l'éveil du sens génésique. Nous renvoyons cette dernière à la partie consacrée à l'hy-

giène du sexe. Pour l'*alimentation*, il faut qu'elle soit complète, suffisante, non seulement pour réparer les pertes, mais encore pour pourvoir aux besoins de l'accroissement. Les œufs, le bon lait, les viandes, les fromages frais, les bons fruits y interviennent toujours utilement. Pendant la saison froide, l'intervention de l'huile de foie de morue est utile dans trop de cas pour qu'il soit nécessaire d'y insister (voy. p. 86 et 665).

Marais. — Je l'ai dit déjà, si les effluves des marais sont redoutables comme un pour un adulte, ils le sont comme dix pour l'enfant après le sevrage. Il importe de soustraire le plus possible les enfants à ce danger, par l'éloignement de ces lieux funestes, ou en prenant les meilleures précautions pour éviter ces dangers; je les ai exposés à l'article des *Marais.* Il est une précaution nouvelle sur laquelle je voudrais insister, celle de ne jamais faire boire aux enfants, dans les pays à fièvres intermittentes, de l'eau avant de l'avoir fait bouillir, soit avec du gruau, soit avec du son, soit avec des coques de cacao. Bien que l'eau en boisson ne soit pas habituellement mise en cause lorsqu'il s'agit de l'étiologie de la fièvre intermittente, je la redoute pour les jeunes enfants. Dans les pays à fièvre, ils succombent ordinairement à des manifestations morbides de la région abdominale, carreau, diarrhées chroniques, etc. Selon Klebs, Tomasi, Crudeli et Marchiava, le ferment des marais serait le *Baccillus malariæ* (Macario, *Nice médical*, novembre 1880). Ce *baccillus* ne se propagerait pas en dehors du malade envahi par lui; il agirait comme un poison, et non pas comme ses congénères, qui donnent naissance aux maladies contagieuses.

Exercice (développement du corps et de l'intelligence). — J'ai exposé, pages 505 et 506, les règles se rapportant pour l'enfant à l'exercice du corps et de l'esprit. Pour compléter ces études, je crois utile de reproduire en extraits les prescriptions nouvelles se rapportant au travail des enfants dans les manufactures et des filles mineures employées dans les fabriques. Ces prescriptions sont édictées par la *loi du* 19 *mai* 1874 et par des règlements d'administration publique (*Instructions à l'usage des commissions locales, publiées par la préfecture de police*. Chaix, 1880, in-18) : 1° Pour être admis dans un atelier, il faut avoir au moins l'âge de douze ans révolus (art. 2 de la loi). Par exception, les enfants peuvent être admis dès l'âge de dix ans dans les seules quatorze industries suivantes, à la condition, toutefois, de n'y travailler que *six heures par jour, divisées par un repos* (1er règlement d'administration publique) : Dévidage des cocons; filature de bourre de soie; filature de coton; filature de laine; filature du lin; filature de la soie; impression à la main sur tissus; moulinage de la soie; papeterie (à l'exception du triage des chiffons); fabrication mécanique des tulles et dentelles; verrerie; dévidage du coton; corderie à la fendue. — 2° Tout enfant, jusqu'à

seize ans, doit être muni d'un livret restant à demeure chez le patron tant qu'il y travaille, et qu'il reprend s'il vient à le quitter. — 3° Tout enfant qui n'a pas douze ans révolus et qui a été admis par exception à travailler six heures par jour dans l'une des quatorze industries ci-dessus mentionnées, est tenu d'aller à l'école tous les jours, soit le matin, s'il travaille dans l'après-midi, soit l'après-midi, s'il travaille le matin (art. 8 de la loi). Il doit être muni d'un petit cahier portant chaque semaine la signature de l'instituteur et restant, comme le livret, entre les mains du patron. — 4° Tout enfant de douze à quinze ans qui ne justifie pas, par un certificat de l'instituteur restant entre les mains du patron, qu'il sait lire, écrire, faire les trois premières règles élémentaires de l'arithmétique et qu'il possède la pratique du système métrique, ne peut travailler que six heures par jour (art. 9 de la loi). Dans ce dernier cas, le patron n'a pas à se préoccuper de savoir si l'enfant fréquente l'école. Il ne doit le garder que six heures à l'atelier; il appartient aux parents de l'enfant de lui faire apprendre au plus vite les connaissances qui lui manquent pour être admis à travailler pendant douze heures. — 5° Tout enfant de douze à seize ans ne peut travailler plus de douze heures par jour, coupées par des repos (art. 3 de la loi). Ces repos sont ordinairement le temps du repas et celui du goûter. Dans les travaux souterrains des mines, minières et carrières, où les garçons sont seuls admis, la durée du travail ne peut excéder huit heures par jour (3e règlement d'administration publique). — 6° Tout travail de nuit est interdit pour les enfants au-dessous de seize ans. Dans les usines et manufactures, cette interdiction continue pour les filles jusqu'à vingt et un ans (art. 4 de la loi). Par exception, les garçons peuvent, dès l'âge de douze ans, être employés la nuit à certains travaux dans les quatre industries suivantes (2e règlement d'administration publique) : fabriques de papier; sucreries (et non les raffineries de sucre); verreries et usines métallurgiques. — 7° Jusqu'à seize ans pour les garçons et jusqu'à vingt et un ans pour les filles, tout travail (même le nettoyage et le rangement de l'atelier) est interdit le dimanche et les jours de fêtes reconnues par la loi (art. 5 de la loi). Par exception (art. 3 du 2e règlement d'administration publique), les garçons qui, dès l'âge de douze ans, sont autorisés à travailler la nuit dans les quatre industries ci-dessus mentionnées, peuvent travailler également le dimanche et les jours fériés : dans les sucreries, sauf de six heures du matin à midi; dans les verreries, sauf de huit heures du matin à six heures du soir; dans les fabriques de papier et les usines métallurgiques, sauf de six heures du matin à six heures du soir. — 8° Les enfants de dix à douze ans ne peuvent être employés à porter ni à traîner des fardeaux. Les enfants de douze à quatorze ans ne peuvent porter une charge dépassant 10 kilogrammes. Pour ceux de quatorze à seize ans la charge ne doit pas

dépasser 15 kilogrammes. Les enfants de douze à seize ans ne peuvent traîner des charges exigeant des efforts supérieurs à ceux qui correspondent aux poids indiqués ci-dessus (art. 3 du 4e règlement d'administration publique). — 9° L'emploi des enfants est interdit dans les établissements où l'on manipule des matières dangereuses ou insalubres (5e règlement d'administration publique). — 10° Toutes les mesures de sécurité et de salubrité doivent être prises dans les ateliers (art. 14 de la loi). — 11° La loi doit être affichée dans chaque atelier (art. 11 de la loi). — 12° Chaque industriel doit inscrire sur un registre spécial les enfants des deux sexes et les filles mineures qu'il emploie (art. 10 de la loi).

Tableau A (Annexé au décret du 14 mai 1875).

Établissements dans lesquels l'emploi des enfants est interdit, raisons de l'interdiction. — *Abattoir public*. Dangers de blessures. — *Absinthe* (voy. *Distilleries*). — *Acide arsénique* (Fabrication de l') au moyen de l'acide arsénieux et de l'acide azotique. Dangers d'empoisonnement, vapeurs délétères. — *Acide chlorhydrique* (Production de l') par décomposition des chlorures de magnésium, d'aluminium et autres. Émanations corrosives, dangers d'accidents. — *Acide muriatique* (voy. *Acide chlorhydrique*). — *Acide nitrique*. Vapeurs délétères. — *Acide oxalique* (Fabrication de). Vapeurs délétères. — *Acide picrique*. Vapeurs délétères. — *Acide sulfurique* (Fabrication de l'). Vapeurs irritantes et dangers de brûlure. — *Acide urique* (voy. *Murexide*).— *Affinage de l'or et de l'argent par les acides*. Vapeurs corrosives. — *Alcools autres que de vin, sans travail de rectification*. Dangers d'incendie. — *Alcools* (Distillerie agricole des). Dangers d'incendie. — *Alcool* (Rectification de l'). Dangers d'incendie. — *Amorces fulminantes* (Fabrication des), sans distinction de classe. Dangers d'explosion et d'incendie. — *Argenture sur métaux* (voy. *Dorure et argenture*). — *Arséniate de potasse* (Fabrication de l') au moyen du salpêtre. Dangers d'empoisonnement, vapeurs délétères. — *Artifice* (Fabrication des pièces d'). Dangers d'explosion et d'incendie. — *Benzine* (Fabrication et dépôts de) (voy. Huiles de pétrole, de schiste, etc.). Dangers d'incendie. — *Blanc de plomb* (voy. Céruse). — *Blanc de zinc* (Fabrication de) par la combustion du métal. Poussières nuisibles. — *Bleu de Prusse* (Fabrication de) (voy. Cyanure de potassium). — *Bouillon de bière* (Distillation de) (voy. Distilleries). — *Caoutchouc* (Travail du) avec emploi d'huiles essentielles et de sulfure de carbone. Vapeurs délétères. — *Caoutchouc* (Application des enduits du). Vapeurs délétères. — *Cendres d'orfèvre* (Traitement des) par le plomb. Vapeurs délétères. — *Cendres gravelées*. Dangers d'empoisonnement. — *Céruse* ou *Blanc de plomb* (Fabrication de la). Dangers d'empoisonnement. — *Chiens* (Infirmerie de). Dangers

de morsures. — *Chiffons* (Dépôts de). Poussières nuisibles. — *Chlore* (Fabrication du). Vapeurs délétères. — *Chlorure de chaux* (Fabrication du). Vapeurs délétères. — *Chlorures alcalins, eau de Javelle* (Fabrication des). Vapeurs délétères. — *Chromate de potasse* (Fabrication du). Maladies spéciales dues aux émanations. — *Chrysalides* (Ateliers pour l'extraction des parties soyeuses des). Émanations malfaisantes. — *Cuirs vernis* (Fabrication de). Dangers d'incendie. — *Cuivre* (Dérochage du) par les acides. Vapeurs corrosives. — *Cyanure de potassium* et *Bleu de Prusse* (Fabrication de). Émanations malsaines. — *Cyanure rouge de potassium* ou *Prussiate rouge de potasse*. Dangers d'empoisonnement. — *Dérochage du cuivre* (voy. *Cuivre*). — *Distilleries en général, eau-de-vie, genièvre, kirsch, absinthe et autres liqueurs alcooliques.* Dangers d'incendie. — *Dorure et Argenture sur métaux*. Dangers d'empoisonnement dans le procédé au mercure; vapeurs délétères par les procédés aux acides. — *Eau de Javelle* (Fabrication d') (voy. *Chlorures alcalins*). — *Eau-de-vie* (voy. *Distilleries*). — *Eau-forte* (voy. *Acide nitrique*). — *Émail* (Application de l') sur les métaux. Émanations vénéneuses. — *Émaux* (Fabrication d') avec fours non fumivores. Poussières vénéneuses. — *Équarrissage des animaux*. Dangers d'accidents. — *Étamage des glaces*. — Vapeurs délétères. — *Éther* (Fabrication et dépôts d'), sans distinction de classe. Danger d'incendie. — *Étoupilles* (Fabrication d') avec matières explosibles. Dangers d'explosion et d'incendie. — *Feutres et visières vernies* (Fabrication de). Dangers d'incendie. — *Fonte et laminage du plomb, du zinc et du cuivre*. Émanations malsaines. — *Fulminate de mercure* (Fabrication du). Vapeurs délétères, dangers d'explosion. — *Genièvre* (voy. *Distillerie*). — *Glaces* (Étamage des) (voy. *Étamage*). — *Huiles de pétrole, de schisteet de goudron, essences et autres hydrocarbures* employés pour l'éclairage, le chauffage, la fabrication des couleurs et vernis, le dégraissage des étoffes et autres usages. Dangers d'incendie. — *Huiles essentielles* ou *essences de térébenthine, d'aspic et autres* (voy. *Huiles de pétrole*, de *schiste*, etc.). Dangers d'incendie. — *Huiles extraites des schistes bitumineux* (voy. *Huiles de pétrole*, de *schiste*, etc.). — *Kirsch* (voy. Distilleries). — *Liquides pour l'éclairage* (Dépôts de) au moyen de l'alcool et des huiles essentielles. Dangers d'incendie. — *Liqueurs alcooliques* (voy. Distilleries). — *Litharge* (Fabrication de). Dangers d'empoisonnement. — *Massicot* (Fabrication du). Dangers d'empoisonnement. — *Minium* (Fabrication du). Dangers d'empoisonnement. — *Murexide* (Fabrication de la) en vase clos par la réaction de l'acide azotique et de l'acide urique du guana. Vapeurs délétères. — *Nitrate de fer* (Fabrication du). Vapeurs délétères. — *Nitro-benzine, aniline et matières dérivant de la benzine* (Fabrication de la). Vapeurs délétères. — *Olives* (Tourteaux d') (voy. *Tourteaux*). — *Peaux de lièvre et de lapin* (voy. *Secrétage*). —

Pétrole (voy. *Huiles de pétrole*). — *Phosphore* (Fabrication de). Vapeurs délétères. — *Pileries mécaniques des drogues.* — Poussières nuisibles et parfois vénéneuses. — *Plomb* (Fonte et laminage du) (voy. *Fonte*, etc.). Dangers d'intoxication. — *Poils de lièvre et de lapin* (voy. *Secrétage*). — *Potasse* (voy. *Chromate de potasse*). — *Poudres et Matières fulminantes* (Fabrication de) (voy. aussi *Fulminate de mercure*). Dangers d'explosion et d'incendie. — *Prussiate de potasse* (voy. *Cyanure de potassium*). — *Rouge de Prusse et d'Angleterre.* Émanations nuisibles. — *Schistes bitumineux* (voy. *Huiles de pétrole*, de *schiste*, etc.). — *Sécrétage des peaux* ou *poils de lièvre et de lapin.* Émanations délétères et poussières. — *Sel de soude* (Fabrication du) avec le sulfate de soude. Vapeurs corrosives. — *Soude* (voy. *Sulfate de soude*). — *Sulfate de mercure* (Fabrication du). Vapeurs corrosives. — *Sulfate de peroxyde de fer* (Fabrication du) par le sulfate de protoxyde de fer et l'acide nitrique (nitro-sulfate de fer). Vapeurs délétères. — *Sulfate de protoxyde de fer* ou *couperose verte* par l'action de l'acide sulfurique sur la ferraille (Fabrication en grand du). Vapeurs irritantes, dangers de brûlure. — *Sulfate de soude* (Fabrication du). Dégagements corrosifs. — *Sulfure de carbone* (Fabrication du). Vapeurs délétères, dangers d'incendie. — *Sulfure de carbone* (Manufactures dans lesquelles on emploie en grand le). Vapeurs délétères, dangers d'incendie. — *Sulfure de carbone* (Dépôts de) (suivant le régime des huiles de pétrole). Vapeurs délétères, dangers d'incendie. — *Taffetas et toiles vernies* (Fabrication de). Dangers d'incendie. — *Toiles vernies* (Fabrication de) (voy. *Taffetas et toiles vernies*). — *Térébenthine* (Distillation et travail en grand de la) (voy. *Huiles de pétrole*, de *schiste*, etc.). Dangers d'incendie. — *Tourteaux d'olives* (Traitement des) par le sulfure de carbone. Vapeurs insalubres, dangers d'incendie. — *Tueries d'animaux* (voy. aussi *Abattoir public*). Dangers d'accidents. — *Vernis à l'esprit-de-vin* (Fabrique de). Dangers d'incendie. — *Vernis* (Ateliers où l'on applique le) sur les cuirs, feutres, taffetas, toiles (voy. ces mots). Dangers d'incendie. — *Visières et feutres vernis* (Fabrique de) (voy. *Feutres* et *Visières*).

Tableau A additionnel (Annexé au décret du 22 septembre 1879).

ÉTABLISSEMENTS DANS LESQUELS L'EMPLOI DES ENFANTS EST INTERDIT. — *Allumettes chimiques* (Dépôt d'), sans distinction de classe. Dangers de brûlures et d'incendie. — *Aniline* (voy. *Nitrobenzine* au tableau A annexé au décret du 14 mai 1875). — *Benzine* (voy. *Nitrobenzine* au tableau A annexé au décret du 14 mai 1875). — *Chiffons* (Traitement des) par la vapeur de l'acide chlorhydrique, sans distinction de classe. Émanations corrosives. — *Collodion* (Fabrique de). Dangers d'explosion ou de brûlures. — *Déchets de laine* (Dégraissage des) (voy. *Peaux*). — *Étoffes* (Dégraissage des) (voy. *Peaux*). — *Fer* (Dérochage du). Vapeurs

délétères. — *Fer* (Galvanisation du). Vapeurs délétères. — *Matières colorantes* (Fabrication des) au moyen de l'aniline et de la nitrobenzine. Émanations nuisibles, dangers d'explosion. — *Nitrate de méthyle* (Fabrication de). Dangers d'explosion. — *Peaux, étoffes et déchets de laine* (Dégraissage des) par les huiles de pétrole et autres hydrocarbures. Dangers de brûlures. — *Sinapismes* (Fabrication des) à l'aide des hydrocarbures, sans distinction de classe. Dangers de brûlures. — *Sulfure d'arsenic* (Fabrication du). Dangers d'empoisonnement. — *Sulfure de sodium* (Fabrication du). Émanations nuisibles.

Tableau B (Annexé au décret du 14 mai 1875).

ÉTABLISSEMENTS DANS LESQUELS L'EMPLOI DES ENFANTS EST AUTORISÉ SOUS CERTAINES CONDITIONS. — *Allumettes chimiques* (Fabrication des) avec matières détonantes et fulminantes. Interdiction dans les locaux où l'on fond la pâte et où l'on trempe les allumettes. Dans les autres locaux, emploi autorisé, mais pendant six heures seulement sur vingt-quatre. — *Battage, Cardage et Épuration des laines, crins et plumes de literie.* Interdiction dans les locaux où les poussières provenant des opérations se dirigent librement. — *Battage des tapis en grand.* Interdiction dans les locaux où les poussières provenant des opérations se dégagent librement. — *Blanchiment.* Interdiction dans les locaux où l'on dégage le chlore ou l'acide sulfureux. — *Boutonniers et autres emboutisseurs de métaux* par moyens mécaniques. Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du tournage se dégagent librement. — *Boyauderies* (Travail des boyaux frais pour tous usages). Interdiction du travail des enfants pour le soufflage ; dangers d'affections pulmonaires. — *Chanvre* (Teillage et rouissage du) en grand (voy. aux mots Teillage et Rouissage). Interdiction dans les locaux où l'on effectue le teillage mécanique. — *Chanvre imperméable* (voy. *Feutre goudronné*). — *Chapeaux de feutre* (Fabrication de). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant de la préparation des poils, soies, etc., se dégagent librement. — *Chapeaux de soie ou autres* préparés au moyen d'un vernis (Fabrication de). Interdiction dans les locaux où l'on applique ou prépare le vernis. — *Chaux* (Fours à). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du broyage, du tamisage, etc., se dégagent librement. — *Ciment* (Fours à). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du broyage, du tamisage, etc., se dégagent librement. — *Cordes à instruments en boyaux* (Fabrication de) (voy. Boyauderies). — *Coton et Coton gras* (Blanchisserie des déchets de). Interdiction dans les opérations où l'on emploie le sulfure de carbone. — *Crins* (Teinture des) (voy. *Teintureries*). — *Crins et Soies de porc* (Préparation des) sans fermentation (voy. *Soies de porc par fermentation*). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant

des opérations se dégagent librement. — *Eaux grasses* (Extraction pour la fabrication du savon et autres usages des huiles contenues dans les). Interdiction quand on emploie le sulfure de carbone. — *Faïence* (Fabrique de). Interdiction dans les locaux où se pratique l'émaillage et où il se produit des dégagements de poussière par suite du broyage, du blutage, etc. — *Feutre goudronné* (Fabrication du). Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent librement. — *Filature des cocons* (Ateliers dans lesquels la) s'opère en grand, c'est-à-dire employant au moins six tours. Interdiction de l'emploi des enfants pour l'extraction des parties soyeuses des chrysalides. — *Fours à plâtre* et *Fours à chaux* (voy. *Plâtre, Chaux*). — *Impressions sur étoffes* (voy. *Toiles peintes*). — *Jute* (Teillage du) (voy. *Teillage*). — *Lin* (Teillage en grand du) (voy. *Teillage*). — *Ménageries*. Interdiction quand la ménagerie renferme des bêtes féroces ou venimeuses. — *Moulins à broyer le plâtre, la chaux, les cailloux et les pouzzolanes*. Interdiction dans les locaux où les poussières provenant des opérations se dégagent librement. — *Noir minéral* (Fabrication du) par le broyage des résidus de la distillation des schistes bitumineux. Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent librement. — *Ouates* (Fabrication des). Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent librement. — *Papiers* (Fabrication de). Interdiction du travail des enfants pour le triage et la préparation des chiffons. — *Pipes à fumer* (Fabrication des). Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent librement. — *Plâtre* (Fours à). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du broyage, du blutage, etc., se dégagent librement. — *Poêliers fournalistes, poêles et fourneaux en faïence et terre cuite* (voy. *Faïence*). — *Porcelaine* (Fabrication de). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du broyage, blutage, etc., se dégagent librement. — *Poteries de terre* (Fabrication de) avec fours non fumivores. Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du broyage, du blutage, etc., se dégagent librement. — *Pouzzolane artificielle* (Fours à). Interdiction dans les locaux où les poussières provenant du broyage, du blutage, etc., se dégagent librement. — *Soie* (voy. *Chapeaux*). — *Soie* (voy. *Filature*). — *Soies de porc* (Préparation des). Interdiction dans les locaux où les poussières du battage se dégagent librement. — *Soufre* (Pulvérisation et blutage du). Interdiction dans les locaux où les poussières du broyage, blutage, etc., se dégagent librement. — *Superphosphate de chaux et de potasse* (Fabrication du). Interdiction dans les locaux où se dégagent les poussières des opérations ou les vapeurs du traitement par les acides. — *Tabacs* (Manufactures de). Interdiction dans les locaux où l'on démolit les masses. — *Tan* (Moulins à). Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent librement. — *Tanneries*. Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent

librement. — *Teillage du lin, du chanvre et du jute en grand*. Interdiction dans les locaux où les poussières se dégagent librement. - *Teinturiers*. Interdiction dans les locaux où l'on emploie des matières toxiques. — *Teintureries de peaux*. Interdiction dans les locaux où l'on emploie des matières toxiques. — *Terres émaillées* (Fabrication de). Interdiction dans les locaux où l'on emploie des matières toxiques. — *Toiles* (Blanchiment des) (voy. *Blanchiment*). — *Toiles peintes* (Fabrique de). Interdiction dans les locaux où l'on emploie les matières toxiques. — *Tôles et métaux vernis*. Interdiction dans les locaux où l'on emploie des matières toxiques. — *Vernis* (Ateliers où l'on applique le) sur les chapeaux) (voy. ce mot). — *Verreries, cristalleries et manufactures de glaces*. Interdiction dans les locaux où se dégagent les poussieres des opérations ou dans lesquels il est fait usage de matières toxiques.

Tableau B additionnel (Annexé au décret du 22 septembre 1879).

ÉTABLISSEMENTS DANS LESQUELS L'EMPLOI DES ENFANTS EST AUTORISÉ SOUS CERTAINES CONDITIONS. — *Allumettes chimiques* (Fabrication des). Interdiction dans les lieux où l'on fond la pâte, où l'on trempe, où l'on met en paquets ou en boîtes les allumettes. Dans les autres locaux faisant partie de ces fabriques, emploi autorisé, mais pendant six heures seulement sur vingt-quatre. — *Blanchiment des fils et tissus de laine et de soie* par l'acide sulfureux en dissolution dans l'eau. Interdiction dans les locaux où se dégage l'acide sulfureux. — *Étoupes* (Transformation en) des cordages hors de service, goudronnés ou non. Interdiction dans les locaux où se dégagent des poussières. — *Peaux* (Lustrage et apprêtage des). Interdiction dans les ateliers où se dégagent des poussières. — *Réfrigération* (Appareils de) par l'acide sulfureux. Interdiction dans les locaux où se dégage l'acide sulfureux. — *Vessies nettoyées et débarrassées de toute substance membraneuse* (Ateliers pour le gonflement et le séchage des). Interdiction du travail des enfants pour le soufflage, danger d'affections pulmonaires.

Tableau C.

ÉTABLISSEMENTS OU OPÉRATIONS ET MOTIFS DE L'INTERDICTION. — *Albâtre* (Sciage et polissage à sec de l'). Poussières dangereuses. — *Boîtes de conserves* (Soudure des). Gaz délétères. — *Chiffons* (Déchiquetage des) pour les tissus dits renaissance. Poussières dangereuses. — *Cristaux* (Polissage à sec des). Poussières dangereuses. — *Dentelles* (Blanchissage à la céruse des). Poussières dangereuses. — *Émaux* (Grattage des) dans les fabriques de verre mousseline. Poussières dangereuses. — *Grès* (Extraction et piquage des). Poussières dangereuses. — *Marbres* (Sciage ou polissage à sec des). Poussières dangereuses. — *Matières minérales* (Broyage à sec des). Poussières dangereuses. *Métaux* (Aiguisage et

polissage des). Poussières dangereuses. — *Meulières et Meules* (Extraction et fabrication des). Poussières dangereuses. — *Peaux de lapin ou de lièvre* (Coupage des poils de). Poussières dangereuses. — *Pierre* (Sciage ou polissage de la). Poussières dangereuses. — *Verre* (Polissage à sec du). Poussières dangereuses.

Hygiène de la virilité. — En traitant des professions on aborde les problèmes les plus intéressants qui se rapportent à l'hygiène de la virilité. En outre, toute la deuxième partie est consacrée à cette étude ; je n'ai pas à y revenir, je n'ai plus qu'à insister sur la nécessité du culte de l'intelligence. Si l'exercice du corps est très utile pour l'homme voué aux travaux de l'esprit, pour l'ouvrier et le commerçant qui ont reçu dans leur jeunesse une solide éducation, il n'est pas moins indispensable de consacrer chaque jour au moins une heure, et une partie du dimanche, aux travaux intellectuels. Sous tous les rapports, la mémoire de l'homme a des bornes, tant pour la durée que pour la somme des faits conservés dans ce vivant répertoire. En pratiquant des choses nouvelles, on oublie bien vite ce qu'on a appris dans son enfance pour retenir mille détails de la vie pratique. L'illustre Cuvier me disait, dans ma jeunesse, que l'homme supérieur se distinguait surtout parce qu'il ne conservait dans sa mémoire que les grandes choses, en laissant de côté les futiles. De cette belle observation découle, pour l'ouvrier, le commerçant, en même temps qu'ils consacrent leur activité aux choses de leur état, la nécessité de revenir souvent sur les connaissances qui ont servi de base à leur éducation intellectuelle. Si l'on néglige de cultiver l'intelligence, elle se rétrécit dans le cercle ordinaire des occupations ; on est étonné de la promptitude avec laquelle leur niveau s'abaisse. Il ne faut pas chercher d'autres causes à ces accusations souvent si méritées de rester étranger au monde bien élevé, qu'on porte fréquemment contre d'anciens commerçants. On les a connus pleins de vivacité, d'intelligence dans leur jeunesse ; quand on les revoit plus tard, on est étonné de la métamorphose qui s'est opérée dans l'âge mûr. Ils se sont rouillés plus profondément que le fer exposé aux intempéries. La sénilité précoce de l'intelligence peut être facilement évitée en consacrant une heure du jour aux travaux de l'esprit ; non pas, comme on le fait, à la lecture rapide et si vide des journaux, où des événements souvent futiles se pressent sans rien laisser, comme une éblouissante fantasmagorie, mais à une étude approfondie avec les maîtres consacrés par l'assentiment universel.

Vieillesse. — Je ne séparerai pas la vieillesse verte de la vieillesse caduque. Observons seulement que les soins doivent être plus scrupuleux et plus attentifs quand on arrive à cette dernière période. Je vais indiquer les indications principales auxquelles on doit songer pour éviter le plus possible les maladies quand on arrive à la vieillesse.

Avant cela, cherchons à préciser à quel âge commence la vieillesse. Certes ce n'est pas chose facile quand on veut être exact. Il y a dans la vie trois périodes principales : l'une d'accroissement, la seconde stationnaire ou la virilité, et la troisième de décroissance. Peut-être est-il plus exact de représenter, comme Reveillé-Parise, la durée de la vie par une courbe; l'apogée, le méridien, le solstice, ne comprend alors qu'un point sans durée effective; puis nous n'avons pas tous le nombre d'années hygiéniques que le calendrier nous donne : le véritable est celui qui est indiqué par l'ensemble de modifications qu'une observation attentive nous révèle. Tel est plus vieux à quarante ans que son voisin à soixante-quinze.

La première condition d'hygiène de la vieillesse se résume par un mot, l'*aisance*, qui permet d'obtenir la satisfaction des besoins réels. A cette époque avancée de la vie, d'incessantes précautions sont nécessaires pour se défendre des causes de maladie. J'ai démontré (page 620) les graves inconvénients de la misère pour les vieillards.

Pour l'alimentation, la règle principale pour les classes aisées peut se résumer en un mot : *sobriété*. Il ne faut pas encombrer l'appareil digestif d'aliments qu'il digère mal ; puis, comme les organes chargés d'éliminer les excrétions sont également affaiblis, on doit s'efforcer de diminuer leur travail en modérant la quantité des aliments azotés consommés chaque jour. Quand l'exercice est suffisant, il importe de pourvoir à la dépense des aliments de calorification, qui ne laissent pour résidus à éliminer que de l'eau et de l'acide carbonique. Je suis convaincu que l'usage régulier de l'huile de foie de morue, surtout pendant la saison froide, peut rendre de grands services au vieillard et l'aider à prolonger sa vie. La *mastication* devient difficile avec le progrès des années ; il faut suppléer aux dents par l'usage du couteau, sans négliger pour cela une longue trituration des aliments dans la cavité buccale, afin de les ensaliver convenablement. Les vieillards qui avalent gloutonnement tous les mets sont souvent atteints de lientérie qui fatigue outre mesure les intestins et amène une prostration extrême.

Si, comme je l'ai dit en traitant de l'hygiène de la peau, il importe à tout âge de veiller à maintenir l'intégrité de ses fonctions et à les animer, ce précepte est plus impérieux pour le vieillard, qui doit également surveiller avec le plus grand soin tout ce qui se rapporte aux excrétions alvines et urinaires. La vie n'est pas longue quand les reins fonctionnent mal; il faut donc veiller à toutes les causes qui peuvent altérer leur fonctionnement. Nous en avons longuement traité dans la partie de cet ouvrage consacrée aux excrétions des reins.

Les refroidissements non suivis de réaction sont d'autant plus à redouter pour le vieillard qu'il est plus caduc et plus avancé dans la

vie ; il devra donc prendre les précautions les plus sévères à ce point de vue, soit se séquestrer dans son appartement pendant les rigueurs de l'hiver, ou émigrer durant ces temps froids à Nice, à Cannes, à Menton.

Pour ce qui a trait à l'*exercice* (voy. p. 507), nous traiterons plus loin, à l'article *Sexe*, des *fonctions génitales*. Il nous reste à dire quelques mots sur le culte de l'intelligence. La vie prolongée, nous dit-on, amène avec elle l'affaiblissement progressif de tous les sens, l'affaiblissement de l'intelligence, d'où l'évidente nécessité du repos intellectuel pour le vieillard. Dangereuse erreur : le repos, quand il dépasse les limites nécessaires, conduit à l'inertie, et cette dernière mène par une pente insensible à l'anéantissement. Le vieillard descend plus vite : il doit résister mieux et davantage. Ah ! croyez-moi, le travail intellectuel, la pensée élevée, ont été singulièrement calomniés par les paresseux. Observez bien ceux qui nous prêchent l'éloignement de toute occupation sérieuse en avançant dans la vie, ce sont des gens qui usent dans la dissipation ou dans de misérables futilités le reste de leur intelligence, qui ne sera pas longtemps vaillante. Si, par fortune inespérée, leur corps se conserve, vous pourrez assister au spectacle navrant de leur caducité intellectuelle anticipée. Sans aucun doute il faut savoir se borner en prenant des années. Il est bon de mettre à l'écart toutes les passions tristes, toutes les agitations sans but. Modérez l'orgueil autant que faire se peut, reléguez bien loin l'envie qui, à tous les titres, est funeste au vieillard. Applaudir au succès de la jeunesse, retrouver du bonheur aux découvertes des nouveaux pionniers de la vérité, voilà des sentiments qui élèvent l'âme, et je dirai même qui conservent le corps. L'exercice journalier et régulier des plus nobles facultés de l'intelligence est une nécessité pour le vieillard ; c'est le moyen le plus sûr de commander le respect à la jeunesse et de faire concourir l'expérience acquise au développement des travaux actifs du jeune âge. Si dans la jeunesse ou l'âge mûr on peut étendre le cercle des connaissances acquises, en avançant dans la vie il convient au contraire de les resserrer. Au lieu de gaspiller ses heures dans la lecture des œuvres éphémères que chaque jour voit naître et mourir, le vieillard, plus ménager du temps, moins prompt à recevoir les impressions nouvelles, doit vivre presque exclusivement dans l'intimité des grands maîtres de la pensée humaine. Le profit sera double, le choix sera tout fait, il sera excellent. Il demeurera toujours en bonne compagnie, il en conservera la sévère grandeur ; il lui faudra moins d'efforts pour cultiver les belles connaissances acquises que pour courir après les nouvelles, qui ne les valent pas. La nécessité et le bonheur du travail intellectuel pour la vieillesse ont été reconnus par les plus éminents penseurs. Je ne veux vous en citer que deux.

Notre auteur bien-aimé, Cicéron, s'exprime ainsi dans son dialogue si remarquable sur la vieillesse : « Nos soins ne doivent pas se borner au corps seulement, nous devons nourrir encore l'esprit et le cœur, car si on ne les entretient comme la lampe, en lui fournissant de l'huile, eux aussi s'éteignent dans la vieillesse (1). » Voltaire s'approprie la même pensée en la parant de la verve de son style :

L'âme est un feu qu'il faut nourrir,
Et qui s'éteint s'il ne s'augmente.

Je ne continuerai pas ces citations, mais un mot encore sur un ordre d'occupations intellectuelles qui peuvent charmer et ennoblir les dernières années de la vie. Le vieillard, devenu libre des devoirs, des soucis et des passions qui nous asservissent dans la jeunesse et dans l'âge mûr, peut s'élever par la méditation aux grandes questions philosophiques, qui demandent du temps et de la liberté d'esprit.

Sexe. — Je vais m'occuper d'abord de quelques questions se rapportant à l'*hygiène de la femme*, puis j'aborderai celles qui intéressent les deux sexes. Tout ce que j'ai exposé précédemment sur l'hygiène du nouveau-né, de la période de l'allaitement, de l'éducation physique du sevrage à la puberté, peut s'appliquer aussi bien à la jeune fille qu'au garçon ; il en est de même de l'hygiène de la vieillesse (voy., pour le travail de la femme et de la jeune fille, les pages 503 et 504). Un mot sur l'éducation : En France, les communautés religieuses ont peu à peu, depuis un demi-siècle, accaparé l'éducation de la femme dans les classes aisées. Je dois reconnaître que cet état de choses présente certains avantages, mais aussi je ne dois pas taire les inconvénients que j'aperçois. Les avantages découlent presque tous du principe de la tendresse maternelle. Ces bonnes sœurs, privées de famille, adoptent plus facilement par le cœur les jeunes élèves qui leur sont confiées ; mais, vouées à la vie religieuse, elles peuvent bien souvent ne pas penser assez au véritable but de la vie de la femme. Les exercices religieux exagérés conduisent les natures ardentes ou dociles qui leur sont confiées ou à l'hypocrisie, ou au célibat mystique. En général, dans les communautés religieuses, l'éducation physique des élèves est très négligée. Les maîtresses pensent trop exclusivement peut-être à développer l'esprit et le cœur, en oubliant le corps. Les connaissances théo-

(1) Nec vero corpori soli subveniendum est, sed menti atque animo multo magis. Nam hæc quoque, nisi tanquam lumini oleum instilles extinguuntur senectute. Et corpora quidem defatigatione et exercitatione ingravescunt : animi autem exercitando levantur. (Cicero, *De senectute*, édit. Panckoucke, t. XXVI, p. 246.) Ut enim adolescentem in quo senile aliquid, sic senem in quo est adolescentis aliquid, probo : quod qui sequitur, corpore senex esse poterit, animo nunquam erit. (*Ibid.*, 248.) Ita sensim sine sensu ætas senescit ; nec subito frangit, sed diuturnitate extinguitur. (*Ibid.*)

riques sont chaque jour étendues et celles du ménage laissées à l'écart. La géographie, l'histoire, sont étudiées dans leurs moindres détails, et les choses les plus usuelles de la vie pratique de la famille demeurent inconnues. Nos jeunes merveilles connaissent précisément la date de la naissance et de la mort de nos rois fainéants; mais quand elles seront dans leur ménage, elles ne sauront pas reconnaître la qualité du lait qu'elles achètent chaque matin, et celle de la viande et des légumes qui forment la base du pot-au-feu.

J'applaudis de grand cœur à l'établissement des lycées de jeunes filles d'après les principes de la loi qu'on doit à l'initiative de C. Sée.

Hygiène de la grossesse. — Dès les premiers temps de la conception, la femme éprouve des maux de cœur, des nausées, des dégoûts pour les aliments et surtout pour les viandes; elle se refuse à manger ou ne recherche que les crudités, les mets acides; on observe toutes les variétés de la gastralgie, de la dyspepsie, de la boulimie, du pica, du pyrosis, etc. Souvent il survient un pytalisme plus ou moins abondant et des vomissements plus ou moins fréquents. Dans la grande majorité des cas, tous ces accidents disparaissent du troisième au quatrième mois, mais parfois ils persistent pendant toute la durée de la grossesse. Les vomissements en particulier peuvent devenir une maladie mortelle.

Ces troubles digestifs doivent être combattus par un régime bien étudié et approprié à chaque individualité. L'usage du lait et des œufs est bien indiqué. En général, disent Désormeaux et P. Dubois, les goûts de la femme la dirigent assez sûrement dans le choix de son régime, et le médecin doit y avoir égard, ainsi qu'à l'habitude, toutes les fois que ces goûts ne portent pas sur des choses évidemment nuisibles. Il est quelquefois indispensable de recourir à l'emploi de lavements nutritifs.

Un exercice modéré est utile. Les bains tièdes peu prolongés (vingt à trente minutes) sont convenables pour combattre l'insomnie, les agitations nerveuses, les douleurs utérines, lombaires et crurales, le prurit vulvaire, les démangeaisons générales qui accompagnent si souvent les derniers mois de la gestation; mais ces bains ne doivent être ni trop fréquents, ni trop longs.

Ménopause. — L'âge ordinaire auquel survient la cessation des menstrues oscille entre quarante-cinq et cinquante ans. Rarement la menstruation cesse tout à coup; mais il arrive quelquefois qu'après une suppression accidentelle les menstrues ne reparaissent plus. Assez souvent un écoulement muqueux, continu ou périodique, s'établit avant la cessation complète de la menstruation, et continue quelque temps. Un malaise général, des engourdissements dans les membres inférieurs, des douleurs dans la région lombaire, des bouffées de chaleur au visage, sont des phénomènes que l'on observe chez un grand

nombre de femmes. Chez quelques-unes cette époque ne se passe pas sans troubles; des maladies restées latentes se manifestent; d'autres, jusqu'alors stationnaires, prennent tout à coup une marche rapide. Ce sont ces cas, dont le nombre est fort exagéré, qui inspirent tant de crainte aux femmes, et qui ont fait donner à cette époque le nom de *temps critique*. (Désormeaux et P. Dubois).

J'ai vu souvent survenir à la ménopause la glycosurie, la goutte, les affections cancéreuses. Il faut prévenir ces maux par une sage hygiène. (Voy. les articles consacrés à ces questions.)

L'*alimentation* doit être modérée, le régime doit se rapprocher beaucoup de celui que j'ai indiqué (p. 378) : car à l'époque de la ménopause les calculs biliaires s'accumulent dans la vésicule biliaire quand le régime n'est pas bien dirigé. Les *excrétions* doivent être surveillées et animées : les excrétions rénales par des boissons aqueuses abondantes, celles de l'appareil digestif par l'intervention de fruits, de végétaux frais et, si besoin est, par de légers purgatifs. Les *excrétions de la peau* doivent être le plus possible animées par les procédés de l'hydrothérapie, les frictions sèches, le massage (p. 454, 455). L'exercice de chaque jour est indispensable (p. 503).

Copulation, besoin réel ou factice. — Comment distinguer le besoin réel du factice? « Les effets immédiats du besoin satisfait, dit Lallemand, font seuls reconnaître s'il était légitime ou non, et présagent avec certitude les conséquences ultérieures qu'on doit attendre de nouveaux rapports sexuels. L'accomplissement régulier de toute fonction nécessaire à l'économie y laisse à sa suite un retentissement agréable; s'il en est ainsi de la satisfaction du besoin génital, si après l'acte consommé la tête est plus libre, l'esprit plus gai, le corps plus souple, plus vigoureux, la nature a été obéie dans sa juste exigence : mais le coït entraîne-t-il un sentiment de tristesse et de satiété, l'affaissement des forces physiques et intellectuelles, une importune pesanteur des idées et des mouvements, il y a eu excès, et fût-il suivi d'érections nouvelles, le besoin n'y serait pour rien. »

« L'homme qui accomplit l'acte vénérien, dit Fleury, doit être couché, dépourvu de tous vêtements incommodes ou exerçant une constriction sur l'une des parties du corps, et principalement sur le cou. Nous n'hésitons pas à considérer le coït pratiqué dans la station assise, et surtout dans la station debout, comme une cause de paraplégie, de tremblement nerveux et même de paralysie générale progressive ou des aliénés. Il est bon que la vessie ne soit pas distendue. »

Excès vénériens. — Au point de vue hygiénique, le coït est indiqué toutes les fois qu'en absence de causes pathologiques ou d'une influence fâcheuse du moral sur le physique (p. 967), il est accompli *régulièrement*, à l'incitation d'un besoin ou d'un désir réel, non provoqué par

des manœuvres ou des efforts de volonté, et qu'il n'est actuellement ou ultérieurement suivi d'aucun phénomène consécutif fâcheux. Voici, d'après Fleury, les effets de l'abus des plaisirs vénériens : « Le teint est décoloré; les traits sont tirés; les yeux caves, cernés, brillants; le besoin de réparation se fait sentir avec énergie; la faim est vive, mais la digestion devient laborieuse, pénible, douloureuse. La dyspepsie, la gastralgie, accompagnées d'anorexie ou de boulimie, ne tardent pas à jeter les sujets dans une anémie croissante, bientôt suivie de ses symptômes ordinaires : pouls faible, petit, parfois irrégulier, intermittent; palpitations nerveuses; congestions viscérales et spécialement du foie; névralgies erratiques, constipation; douleurs occipitales, rachidiennes, lombaires; émaciation et faiblesse musculaire progressives; troubles divers et affaiblissement de la voix, de la vue, de l'ouïe, de tous les sens; tremblement nerveux général et plus particulièrement des mains; chute des cheveux; affaiblissement des facultés intellectuelles; incapacité progressive pour le travail de l'esprit, la lecture, l'attention, la volonté; hypocondrie sous toutes ses formes : mélancolie, nosomanie, nécrophobie, nécrophilie; organes génitaux excités, irrités, en état de priapisme ou bien, au contraire, réduits à l'impuissance malgré des désirs vénériens et morbides qui, ne pouvant pas être naturellement assouvis, jettent les sujets dans les abus vénériens; pollutions hypersthéniques et accompagnées d'érection, ou bien asthéniques sans érection et provoquées par une pensée, une lecture, une image, un rêve érotique, par la vue, le contact, le toucher d'une femme, etc. L'éjaculation devient tantôt de plus en plus prompte et facile, tantôt de plus en plus difficile et laborieuse. Dans tous les cas, l'excrétion spermatique devient de moins en moins abondante; le sperme de plus en plus clair, liquide, dépourvu d'odeur et de spermatozoïdes; au degré le plus extrême l'éjaculation n'expulse qu'un liquide sanguinolent ou sanglant. Si les excès ne sont pas enrayés par la volonté ou par l'impuissance, si des pollutions fréquentes ont lieu, des accidents plus graves encore peuvent se développer, et les auteurs énumèrent ici l'*étisie*, l'épilepsie, la folie érotique, le ramollissement du cerveau ou de la moelle épinière, la phthisie pulmonaire, etc. Hâtons-nous d'ajouter que les *excès de coït* ne déroulent que rarement ce lugubre tableau dans toute son étendue, en raison des efforts de la raison ou de l'épuisement des forces physiques. »

Le priapisme continu qui accompagne les abus vénériens est souvent suivi d'impuissance; j'en ai vu deux exemples très remarquables.

Où commence l'*excès*. Reconnaissons qu'il varie suivant les individualités : ce qui est un excès pour un vieillard, ne l'est pas pour un homme vigoureux. « Si le coït précédent, dit Fleury, n'a pas été suivi des phénomènes fâcheux que nous avons indiqués; si le besoin et le

désir vénériens se présentent avec les caractères de légitimité que nous avons indiqués, on n'est pas en droit de considérer comme excessif un nouveau rapprochement sexuel. Toutes ces réserves étant faites, on peut affirmer, néanmoins, d'une manière *absolue*, qu'il y a excès toutes les fois que le coït est pratiqué plusieurs fois de suite ou à de très courts intervalles ; qu'un homme, même adulte et vigoureux, s'y livre habituellement plus de deux fois par jour ou même moins souvent, si le sujet est soumis à des fatigues corporelles, à une mauvaise alimentation, à l'action d'une cause débilitante quelconque. Les fâcheux résultats de l'excès peuvent ne se faire sentir qu'au bout d'un certain temps, et il est bon de les prévoir et de les prévenir. »

Je trouve exagérés les deux rapprochements journaliers indiqués par Fleury. L'habitude de tous les deux jours me paraît plus conforme à un hygiène durable.

Des âges au point de vue de la copulation. — On doit distinguer trois époques de la vie : de la naissance à la puberté, c'est l'âge de préparation qui demande la continence absolue. Nous reviendrons bientôt, en parlant de la masturbation, des dangers qui apparaissent quand cette règle n'est pas observée. De la *puberté accomplie* à la ménopause, c'est l'époque du mariage. La vieillesse est l'âge du repos. A quel âge doit-on commander ce repos absolu ? Pour la femme, on ne se tromperait guère en le fixant à la ménopause. Il est, je le sais, des exceptions. J'en ai observé qui tenaient à des causes de maladie, aux démangeaisons par les algues de la glycosurie. Pour les hommes, il est difficile d'indiquer un âge précis : il varie d'après l'état de santé, la force, les habitudes; quelques rigoristes ont admis comme limite extrême cinquante, d'autres soixante ans, et ils disent avec Cicéron : « La privation de ce qu'on ne désire pas ne saurait être un grand mal, » ou avec Sophocle dans sa vieillesse : « Les dieux m'ont préservé des plaisirs de l'amour, je les ai abandonnés aussi volontiers que j'eusse quitté un maître sauvage et furieux; » ou encore avec Cicéron : « La raison, cette faculté divine, n'a pas d'ennemi plus dangereux que la volupté. »

Cette philosophie n'est pas également goûtée par tous les hommes, reconnaissons-le. La puissance vraie a été constatée par Duplay chez un vieillard de quatre-vingt-six ans.

Quoi qu'il en soit, je ne saurais trop recommander une grande modération et l'usage seulement dans la plénitude de la santé. Entre la privation absolue et l'excès il y a un milieu ; sans doute, au théâtre, les spectateurs qui sont à l'orchestre jouissent mieux du spectacle que ceux qui se tiennent aux bancs de l'amphithéâtre, mais ces derniers n'en sont pas privés. Pour les choses du mariage, laissons à la jeunesse les stalles d'orchestre et conseillons au vieillard de rester aux loges

au-dessus de la deuxième galerie. Ce voile discret dont je viens de faire usage, il appartient encore à Cicéron. Comme conclusion, je dirai : sur ces choses, le vieillard doit être très circonspect ; il ne doit pas oublier que la perte de la liqueur séminale en excès est suivie d'une dépression d'autant plus grande qu'on est plus faible ou plus âgé. Mais il importe de ne pas se rapprocher trop complètement de la vie de l'eunuque : la société de femmes agréables et honnêtes embellit heureusement la dernière période de la vie.

Masturbation (onanisme). — La masturbation est surtout fréquente chez les enfants et les adolescents ; l'habitude joue un rôle considérable dans son histoire. « Les effets produits par la masturbation, dit M. Demeaux, présentent des variétés singulières. Chez quelques sujets, les facultés intellectuelles conservent toute leur énergie, tandis que les forces physiques diminuent et que la santé générale s'affaiblit de jour en jour ; chez d'autres, la santé du corps demeure à peu près intacte, tandis que le moral est profondément atteint, que les facultés intellectuelles sont troublées ou même anéanties. Il n'y a pas d'organe, pas d'appareil qui ne puisse être affecté d'une manière spéciale et presque exclusive. Ce qu'il y a d'incontestable, c'est que les sujets qui se laissent entraîner aux funestes abus de l'onanisme sont tous frappés sans exception ; ils le sont seulement à des degrés divers et d'une manière différente : les uns succombent de bonne heure, entraînés par une de ces maladies dont l'invasion aura été provoquée et dont la marche rapide aura été favorisée par cette fatale cause ; les autres voient peu à peu leur santé disparaître, leurs forces baisser, et finissent par traîner péniblement une existence devenue sans utilité, troublée de remords pour le passé, de tristesse pour le présent, de découragement pour l'avenir ; d'autres enfin perdent leur intelligence, leur aptitude, leur mémoire, et deviennent impropres à se livrer au moindre travail intellectuel ; tous altèrent et compromettent cette intégrité virile qui est indispensable pour transmettre à la génération suivante une constitution saine et forte. »

Lallemand a dit avec raison que la masturbation est l'une des principales causes des pertes séminales involontaires : celles-ci se montrent parfois dès le début, et souvent alors elles sont sthéniques ; plus souvent elles n'apparaissent qu'au bout d'un certain temps et sont d'emblée asthéniques.

Quels sont les moyens de combattre ce vice fatal de l'onanisme? « Jamais, dit le docteur Deslandes, quand l'onanisme commence on ne peut dire jusqu'où il s'étendra. Le goût que le sujet peut y prendre, et la facilité qu'il a de s'y livrer à toute heure de la nuit, et souvent à toute heure du jour, font que cette habitude est en quelque sorte sans limites. Elle devient si promptement impérieuse, et le despotisme

qu'elle exerce est tellement absolu, que toujours il faut s'attacher soit à la prévenir, soit à la combattre. »

Voici, d'après Fleury, les règles de prophylaxie : « Les organes génitaux, les aines, l'anus, doivent être maintenus dans un état rigoureux de propreté ; on préviendra, on combattra toutes les causes d'irritation, de prurit, de chatouillement pouvant s'exercer sur ces parties. A ce point de vue, comme à celui des manœuvres exigées par la masturbation, la circoncision est un puissant moyen prophylactique. Les enfants ne doivent pas rester éveillés et inoccupés dans leur lit ; il faut donc, autant que possible, ne les coucher que lorsque déjà ils éprouvent le besoin du sommeil et les lever dès qu'ils sont définitivement éveillés ; la surveillance doit être incessante pendant les moments qu'ils passent dans leur lit sans dormir. La literie ne doit pas être trop molle, trop chaude ; les sommiers en crin qui, dans le Nord, remplacent nos matelas en laine et nos *lits de plume*, sont à cet égard, comme à beaucoup d'autres, infiniment préférables. Il faut éviter le décubitus dorsal et maintenir les mains hors des couvertures ; il ne faut jamais, *quel que soit le jeune âge des sujets*, coucher deux enfants dans le même lit, surtout quand ils sont de sexe différent.

» Les ablutions génitales doivent être pratiquées avec de l'eau fraîche, mais non froide ou chaude. Les organes génitaux, la peau, ne doivent pas être mis en contact avec des tissus de laine ; à cet égard les chemises et les caleçons de toile sont préférables à ceux de coton. Les vêtements qui entourent le bassin ne doivent pas être trop serrés, trop épais, trop chauds. C'est surtout au printemps, la saison génératrice, que ces précautions doivent être observées. Il faut éviter le séjour dans un appartement trop chaud ; proscrire l'habitude de se chauffer le bassin, les parties génitales, à la flamme du foyer ; les sièges mous et chauds, ou trop durs. Le régime ne doit pas être excitant, mais il faut toujours qu'il soit analeptique et suffisamment réparateur. »

L'exercice musculaire, la fatigue corporelle, doivent être placés au premier rang des antiaphrodisiaques, mais il faut encore ici ne pas tomber dans l'excès ; la marche, la chasse, les travaux du jardinage ont une très heureuse influence ; vous savez que la voiture, l'équitation, les mouvements brusques du tronc, la station assise longtemps prolongée, en ont, au contraire, une très fâcheuse. La gymnastique méthodique est excellente. M. Simon assure que la masturbation a disparu des écoles de la Suisse depuis que l'enseignement mutuel y oblige les enfants à des évolutions fréquentes. Une surveillance attentive de tous les instants doit être exercée sur les enfants et les adolescents ; sur leurs relations de camaraderie, sur leurs rapports avec les domestiques mâles ou femelles. »

Continence. — « La chasteté, dit Fleury (*Progrès*), peut devenir une

convenance, un *devoir*, mais elle ne saurait être une *vertu*. Non, la Nature n'a point créé l'homme et la femme pour la plus grande gloire de la chasteté. Comment une contravention à la loi la plus générale et la plus admirable de la Nature serait-elle une vertu ? L'amour maternel, l'amour filial, l'amour conjugal, l'amour sont les sentiments les plus nobles et les plus élevés du cœur humain. Cessez donc d'appeler la chasteté une *vertu*. — Tous les médecins, ajoute-t-il, depuis Hippocrate jusqu'à nos jours, ont signalé les dangers de la continence, de la chasteté, et ont énuméré parmi leurs funestes effets le priapisme, les maladies des testicules, la monomanie érotique, la folie, les hallucinations, les pollutions, l'épilepsie, etc. »

La continence est plus difficile pour l'homme que pour la femme. « Chez elle, dit Fleury, le *désir vénérien* atteint souvent son degré le plus extrême, en raison des obstacles de toute nature qui s'élèvent devant lui, alors que de toutes parts surgissent d'incessantes causes d'excitation ; parce que l'imagination de la femme est plus impressionnable, plus exaltée, sa puissance de volonté étant moins énergique, moins soutenue ; parce que la femme ne peut se réfugier au même degré dans les devoirs, les distractions du monde extérieur, les fatigues corporelles, les préoccupations des affaires, les travaux absorbants de l'intelligence, les voyages, etc. La solitude plonge les hommes dans l'ascétisme ; elle jette les femmes dans le désespoir, les révoltes des sens ; elle en conduit un grand nombre à l'hystérie. Sur 828 hystériques, 721 étaient âgées de quinze à trente ans ; la continence en conduit aussi quelques-unes à la nymphomanie.

Le *mariage* est la loi absolue de la nature. A moins d'empêchements pathologiques, toute créature humaine doit s'y soumettre. Notre organisation sociale doit être réformée dans toutes les parties qui s'y opposent. Bertillon a démontré péremptoirement que le mariage était une condition de longévité. Hygiéniste, je condamne également le célibat des prêtres et celui des congrégations de femmes. J'ai vu de près tous les maux que ce célibat religieux entraîne à sa suite pour ceux ou celles qui s'y dévouent. Que les femmes, si cela leur convient, entrent dans des corporations religieuses après quarante-cinq ans et les hommes à soixante ans, je n'ai rien à dire à cela. Que les veufs et les veuves qui ont des enfants se dévouent, et quand ils le peuvent renoncent à de nouveaux liens, je trouve cela parfaitement légitime.

Consanguinité(1). — A part la question de *surdi-mutité* (voy. p. 179), je pense que les mariages consanguins des familles pures de toutes

(1) Menière, *Recherches sur l'origine de la surdi-mutité*. — Devay, *Dangers des mariages consanguins*, 2e édit. 1862. — Beaugrand, *Mariages consanguins, examen des travaux récents* (*Annales d'hygiène*, t. XVIII, p. 222). — Boudin, *Danger des unions consanguines* (*Annales d'hygiene*, t. XVIII, p. 5, juillet 1862 et nos suivants). — Sur le

tares pathologiques ne présentent que des avantages; mais cette santé parfaite est rare dans nos familles modernes. Il est des tares qu'on doit s'efforcer d'écarter dans les unions conjugales, quand bien même il ne s'agirait pas de consanguins. La subordination de ces tares n'est point facile à établir. Je placerais en première ligne le goître endémique. Ces unions produisent un nombre relativement considérable de crétins et de sourds et muets. Les familles où les manifestations pathologiques de la misère physiologique (scrofules, tubercules) sont communes ne doivent point s'associer. J'en dirai autant des familles des alcooliques et de celles où les maladies nerveuses se sont fréquemment manifestées. Quand il existe dans deux familles des vices identiques de conformation, il n'est pas prudent de favoriser dans ces familles des unions conjugales. Le *croisement* des races et des familles est un bon moyen, lorsqu'il est secondé par une sage hygiène, pour faire disparaître dans les descendants ces maladies de famille.

Prostitution. — Triste question d'hygiène, qui n'aurait plus de raison d'être si les sociétés humaines étaient mieux organisées. La prostitution dans l'état présent est-elle nécessaire? Doit-elle être réglementée? Voilà les deux principaux problèmes que nous allons aborder. Voici la solution du premier, d'après Parent-Duchâtelet : « *Sous des formes qui varient suivant les climats, les mœurs nationales, la prostitution reste inhérente aux grandes populations.* »

J'ai dit (p. 938) que la crainte des maladies causées par les courtisanes était un frein puissant pour retenir dans le devoir la jeunesse impétueuse. « Je conçois ce langage, dit Parent-Duchâtelet, dans la bouche de ceux qui n'ont pas franchi les limites d'un cloître, ou qui, livrés dès leur enfance aux pieux exercices d'une vie religieuse, ont été assez heureux pour ignorer le monde et croire qu'il est possible aux gouvernements de changer les inclinations des hommes, et de les diriger à volonté dans la voie du vice ou dans le chemin de la vertu ; mais, dans les circonstances tout à fait contraires, *je ne puis attribuer qu'à l'hypocrisie la défense d'une opinion semblable.* »

Je ne saurais être complètement de l'avis de Parent-Duchâtelet. Pour certaines natures, cette terreur a été des plus utiles et les a préservées de cette dégradation morale de recourir à la prostitution. Ces cas heureux sont alors des exceptions. Continuons à citer le même auteur, qu'on ne peut accuser d'immoralité : « Lisons l'histoire, et nous acquerrons bientôt la preuve que la crainte des plus effroyables maladies n'a jamais éloigné des courtisanes; que les gens dominés par des passions impé-

même sujet, plusieurs thèses soutenues à Paris et à Montpellier. — Mitchell, *Influence de la consanguinité*, traduit par M. Fonssagrives (*Annales d'hygiène*, 1865). — A. Voisin, *Mariages consanguins* (*Annales d'hygiène*, avril 1865).

tueuses les ont toujours fréquentées, comme ils les fréquenteront encore, et que, dans beaucoup de circonstances, le danger d'une mort certaine ne serait pas capable de les arrêter. Sous ce rapport (Parent-Duchâtelet aurait pu ajouter : comme sous tant d'autres!) il n'y a pas de différence entre le roi et le dernier de ses sujets. Si le libertin était seul puni en faisant le mal, l'objection pourrait être soutenue; elle serait même sans réplique *si l'on mettait de côté tout sentiment de charité* (dites d'humanité), et toute commisération pour des écarts souvent excusables. Mais ce malheureux ne se borne pas à fréquenter les mauvais lieux; il vient, il est vrai, y puiser le venin, mais il le transporte partout où il dirige ses pas; il le propage, il le fait circuler, et produit de cette manière des maux incalculables. Supposons un instant que la crainte des maladies retienne quelqu'un sur la porte d'une prostituée, que fera-t-il? Il ne s'adressera pas aux courtisanes, mais il pervertira vos filles, etc. »

On le voit, d'après un des médecins qui a le mieux étudié cette question, dans l'état actuel de nos sociétés la prostitution est un mal nécessaire. Doit-elle être réglementée, et les prostituées soumises à une surveillance spéciale? Cela me paraît indispensable. Si la liberté individuelle est sacrée, on doit la respecter tant qu'elle n'est pas nuisible à la société. *La prostitution est un commerce et un commerce dangereux;* il doit donc être réglementé et surveillé. Toute femme *qui vend son corps au premier venu moyennant un prix déterminé,* fait acte de commerce; mais pour que le *commerce* existe, il faut que cet acte soit *habituel et public.* Ainsi l'ont entendu toutes les administrations. Les maladies vénériennes sont beaucoup plus communes dans les pays où les prostituées ne sont pas soumises à des visites régulières, comme en Angleterre, que dans les pays, comme dans certaines villes de France, où ce service est convenablement institué.

La réglementation de la prostitution comprend, selon Fleury : « 1° Le recensement de toutes les femmes s'adonnant à la prostitution; 2° la prophylaxie de la syphilis; 3° le traitement des prostituées atteintes de syphilis; 4° la sauvegarde de l'ordre, de la décence et de la morale publics. »

« L'inscription d'office, dit Parent-Duchâtelet, comprend toutes les femmes que les inspecteurs saisissent lorsqu'elles se livrent à la prostitution, soit dans les maisons publiques, soit dans les promenades, les rues et les places, soit lorsqu'elles *raccrochent* sur la voie publique, soit enfin lorsqu'elles commettent d'autres délits contraires à la décence et aux mœurs. Dans tous les cas ils doivent saisir ces femmes, dresser un rapport très détaillé des circonstances dans lesquelles ils les ont arrêtées, et les amener à l'instant au bureau de la préfecture. On conçoit que le refus que fait la femme de se laisser inscrire, l'opiniâtreté

avec laquelle elle soutient qu'elle ne se livre pas à la prostitution, et que c'est à tort qu'on l'a arrêtée, imposent à l'administration *la plus grande réserve et la nécessité de temporiser;* on n'inscrit donc jamais d'une manière définitive avant la troisième et quelquefois la quatrième récidive; cette réserve n'est qu'un excès de prudence, car il est d'observation constante que toute fille, arrêtée une première fois pour fait de prostitution et relâchée ensuite, sera arrêtée de nouveau quelque temps après, si elle ne vient pas elle-même réclamer son inscription. »

» Il y a deux classes de filles publiques : 1° les unes, appelées *filles de maisons*, sont enfermées dans des maisons publiques de prostitution, sous la responsabilité d'une *dame de maison* et sous la surveillance de la police; 2° les autres, appelées *filles en cartes*, sont libres, et logent soit dans des maisons de tolérance, où elles louent des chambres, soit dans des maisons garnies; il en est qui *demeurent dans leurs meubles.* »

» Les examens par les médecins du dispensaire se font en trois endroits différents : 1° au dispensaire même; 2° dans les maisons de tolérance; 3° au dépôt de la préfecture de police. Au dispensaire, sont visitées toutes les filles libres, qui sont tenues de s'y rendre deux fois par mois: les filles nouvellement inscrites; les filles libres qui entrent dans une maison de tolérance; celles qui passent d'une maison dans une autre; celles qui viennent d'être rayées; celles qui demandent un passeport pour quitter Paris ; celles qui, après avoir disparu, sont saisies ou réinscrites; celles qui sortent d'hôpital ou de prison. Les visites opérées dans les maisons de tolérance ont lieu une fois par semaine. Chaque matin, un médecin du dispensaire se rend au dépôt de la préfecture pour examiner les filles publiques arrêtées la veille et pendant la nuit. Celles qui sont malades sont envoyées la nuit à l'hôpital Saint-Lazare, où elles sont traitées. Parmi les filles *insoumises*, c'est-à-dire non inscrites ou se dérobant aux visites, on trouve 1 malade sur 4, ou même 1 sur 2, et chez elles la maladie se montre avec des caractères beaucoup plus graves que chez les autres. »

Cela se comprend sans peine : les prostituées anciennes par état peuvent avoir été syphilisées et guéries; elles sont plus rebelles à une nouvelle invasion de la syphilis, dont elles sont en quelque sorte préservées par cette première inoculation (voy. *Syphilisation*, p. 937): elles sont, sous ce rapport, beaucoup moins à redouter, mais elles communiquent fréquemment le chancre mou et la blennorrhagie, dont une première atteinte ne préserve pas. « Les prostituées, outre leur dégradation, sont souvent atteintes de folie. Sur 36 mélancoliques observées par Esquirol, 10 avaient un penchant au suicide. La mort volontaire est fréquente parmi les prostituées d'Angleterre, mais elle doit être attribuée à l'affreuse misère dans laquelle sont plongées ces malheureuses. » (Fleury).

Les ouvrages d'hygiène traitent encore, à propos du sexe, de la pédérastie et de la castration des eunuques : ces sujets sont du domaine de la médecine légale, l'hygiène n'a pas à s'occuper de ces infamies.

PROFESSIONS. — La plupart des professions exercent une influence sur la santé. Pour apprécier si elle est favorable ou défavorable et pour modifier cette dernière influence, si elle existe, voici la marche qu'il faut suivre. La première question qu'on doit chercher à résoudre est celle-ci : La mortalité est-elle plus élevée dans la profession soumise à l'étude que la moyenne des citoyens du même âge? Si l'on constate un excès de mortalité, voici la seconde question qu'on doit se poser : Quelles sont les maladies spéciales qu'on remarque dans cette profession, et quelles sont celles qui déterminent l'excédant de mortalité ? On arrrive à la troisième question : Quelles sont les causes de ces maladies et à quels moyens doit-on avoir recours pour les éviter ? C'est bien là l'hygiène basée sur l'étiologie. C'est la marche que j'ai suivie dans la deuxième partie de cet ouvrage. Pour chaque profession, les lecteurs pourront consulter les différentes divisions consacrées à l'étude des modificateurs et appliquer à la profession qu'ils veulent connaître, les règles hygiéniques qui découlent de ces études. Plusieurs volumes seraient nécessaires pour tracer l'histoire hygiénique des principales professions. Je devrai me borner aux groupes les plus importants et ne poser que des indications générales.

Hygiène du soldat. — Aujourd'hui que tous les citoyens doivent servir la patrie, l'hygiène du soldat a pris une importance de premier ordre. Cette importance s'est encore accrue depuis que notre France a été si cruellement démembrée. L'état précaire et transitoire qui en résulte, impose à l'Europe d'énormes sacrifices. Ceux qui l'ont établi doivent être considérés comme des fléaux de l'humanité. Leur pays en souffrira autant et plus que le nôtre ; tous les États en ressentiront le contre-coup, car on ne peut consacrer tant de temps, de forces et d'argent, aux choses de la guerre sans que le progrès général en souffre; mais il faut nous résigner. En France nous le ferons de grand cœur, pensant à tous les maux que nous avons soufferts.

Suivons, pour l'hygiène du soldat, l'ordre que je viens d'indiquer ; c'est ce que j'ai fait dans un travail imprimé dans mon *Annuaire* de 1874, p. 218. Je vais me borner ici à en donner les résultats sommaires. La mortalité du soldat est plus élevée que celle des citoyens du même âge. Toutes les statistiques sont d'accord à cet égard. Cette mortalité devrait être beaucoup moindre, si l'on considère que l'armée est constituée par des hommes choisis par les conseils de révision parmi les plus valides. Les maladies principales qui déterminent l'excédant de mortalité du soldat en France, sur la population civile, sont : les affections con-

tagieuses à microbes diffus permanents (fièvre typhoïde, rougeole, scarlatine, etc.). La cause de cette fréquence c'est l'*accumulation excessive dans les grandes villes de jeunes habitants des campagnes qui n'ont pas subi l'acclimatation de ces maladies spécifiques.*

Quand le soldat a subi son acclimatation, les bonnes chances augmentent, le chiffre de la mortalité s'abaisse.

Autant que possible, l'armée régulière, qui doit constituer les garnisons des grandes villes, doit être composée, pour la plus grande partie, de soldats acclimatés.

Quand une maladie contagieuse sévit dans une caserne, dans une ville de garnison, on doit en éloigner les militaires; et, si cela est indispensable, les remplacer par des soldats acclimatés par un séjour de plus d'un an dans une grande ville.

Pour notre Algérie et quelques-unes de nos autres colonies, la question des *effluves* des marais est une des plus importantes de l'hygiène militaire ; elle doit toujours être prise en très sérieuse considération en temps de paix, comme pendant la guerre ; tous nos médecins militaires, qui ont observé en Algérie, savent combien est redoutable le poison des marais, combien il faut l'éviter dans le choix des casernements et des établissements de postes.

Je renvoie à la partie de cet ouvrage consacrée aux marais. Je rappellerai qu'on observe des fièvres de marais sur certains sols où l'on ne remarque cependant aucun vestige d'eaux stagnantes. J'ai insisté depuis longtemps à ce point de vue sur l'influence essentiellement nuisible des terrains subapennins qu'on rencontre dans beaucoup de localités de l'Italie, et de l'Afrique française. M. le professeur Colin, qui a publié une suite de travaux remarquables sur les maladies des marais, a montré, avec autant de raison que de talent, combien était grande cette influence tellurique.

En France, après les maladies contagieuses à microbes spécifiques permanents, celles qui accroissent la mortalité dans l'armée sont les affections déterminées par la *continuité de la misère physiologique*, et, par-dessus tout, la phthisie pulmonaire. J'en ai traité longuement dans la deuxième partie. Voici la marche qu'il faut suivre pour diminuer dans l'armée la léthalité par affections tuberculeuses. 1° Perfectionner, l'alimentation du soldat, en y faisant intervenir en quantité suffisante les matériaux gras (beurre, lard, graisses, huiles). 2° Exercice régulier, mais non excessif. 3° Vêtements de laine commodes, suffisants pour garantir du froid. 4° Coucher défendant parfaitement du froid (deux matelas de laine, couvertures suffisantes), afin de protéger toutes les parties du corps et permettre de laisser, pendant les nuits, des fenêtres ouvertes en quantité suffisante. Ainsi le soldat respirera un air frais et pur pendant la nuit, au lieu de l'air chargé d'humidité qu'il introduit

dans ses poumons quand il est entassé dans des chambrées hermétiquement closes. On a diminué beaucoup les invasions de la morve, maladie parallèle chez les solipèdes à la tuberculisation de l'homme, en adoptant des mesures ayant de l'analogie avec celle que je recommande.

Les principes sur l'installation hygiénique des casernes, tels que l'aération efficace par l'extraction de l'air vicié et l'introduction de l'air neuf, la supériorité des cheminées sur les poêles pour le renouvellement de l'air, l'établissement des salles de rechange, l'alternance d'occupation des locaux, leur assainissement pendant leur chômage ; ces principes sont développés dans l'ordonnance du 1er juillet 1788, rendue sous l'inspiration des médecins militaires. Voici, d'après Michel Lévy, les fixations adoptées : 12 mètres cubes d'air par homme d'infanterie, 14 mètres cubes d'air par homme de cavalerie ; la tête de chaque lit adossée, autant que possible, à un mur ou à une cloison, sans y toucher ; entre deux lits, 25 centimètres d'intervalle, au lieu de 50 centimètres indiqués par l'ordonnance de 1824. Heureusement, dit-il, dans la pratique, ces fixations sont le plus souvent dépassées ; le chiffre de 16 mètres cubes d'air est accepté généralement pour les casernes, 20 et au-dessus par malade dans les hôpitaux ; la nécessité d'une aération fréquente est mieux comprise.

La question de l'insalubrité des casernes se complique, le plus souvent, de celle de l'acclimatement des jeunes soldats dans les grands centres de population, et il faut bien se garder d'attribuer à la construction de la caserne ce qui revient à la diffusion des miasmes spécifiques dans une grande ville.

Les bronchites, les pneumonies, les pleurésies, le rhumatisme articulaire aigu, font proportionnellement plus de victimes dans l'armée que dans la population civile ; elles sont déterminées par des refroidissements non suivis de réaction (voy. p. 686). Les causes de cet excédant de mortalité, dans une population choisie comme l'armée, dépendent, à n'en pas douter, de marches forcées ; d'exercices exagérés, suivis de repos, à l'ombre sur la terre humide, le corps étant en sueur ; d'ingestion de boissons aqueuses froides trop abondantes ; d'exposition à un vent sec, pendant le repos, quand le corps est en sueur ; des factions prolongées ; d'exercices pendant la pluie, etc. Si vous joignez à cela les causes dépendant du sujet, telles que l'insuffisance de réserve de matériaux de calorification, par suite d'une *alimentation mal réglée*, le défaut d'habitude d'une prompte et légitime réaction, par suite de la négligence des soins de la peau (lotions froides, frictions énergiques), vous vous rendrez compte de cet excès de mortalité. C'est en veillant à toutes ces causes de refroidissement non suivi de réaction, et à toutes les autres, que j'ai longuement étudiées, qu'on préviendra dans l'avenir cet excédant de mortalité par les maladies aiguës de poitrine.

Terminons par des considérations générales sur l'*éducation des recrues.* Si l'on veut éviter les dangers principaux de la vie du soldat, il faut avoir égard à leur origine pour le choix des garnisons où l'on dirige les recrues. Sont-ce des enfants des grandes villes? ils ont subi l'influence des miasmes spécifiques, ils y sont acclimatés, on peut sans grand inconvénient les diriger dans les corps de troupes qui sont casernés dans de grandes villes. S'agit-il au contraire de ruraux, de fils de laboureurs? il faut les désigner pour de très petites garnisons ou faire leur éducation militaire dans des camps bien choisis et bien établis. Il convient également, dans le début du service, de ménager leurs forces et leurs habitudes de sommeil, et de pourvoir à une *alimentation suffisamment réparatrice en se rapprochant en mieux de celle à laquelle ils étaient habitués.* La viande grasse de porc devrait y intervenir pour une large part, comme cela a lieu dans nos familles rurales.

Pour avoir une armée forte, et afin de diminuer la durée du service légal que beaucoup de personnes considèrent aujourd'hui comme trop considérable, il faut commencer de bonne heure l'éducation physique des jeunes hommes. Au lycée, à l'école communale, il faut, de toute nécessité, rendre la *gymnastique obligatoire.* Il faut les former aux éléments de l'éducation militaire, marcher au pas normal, au pas gymnastique, avec ou sans fardeau, connaître le maniement du chassepot, développer leur adresse par des jeux bien choisis, par des exercices gymnastiques convenables. Ce sera une excellente préparation au métier de soldat. Ceci nous conduit à une conclusion imprévue qui nous paraît bien désirable. Le service militaire étant obligatoire, la préparation à ce service devra également être exigée de tous les citoyens; nous aurons ainsi l'instruction obligatoire, et comme on ne recevra dans les écoles que les enfants vaccinés, la vaccine par ce fait deviendra également obligatoire. Comme tous les jeunes citoyens doivent payer leur dette à la patrie, je suis d'avis qu'il faudra restreindre dans des limites les plus étroites les cas d'exemptions ; beaucoup d'infirmes, de garçons de taille trop petite, feront d'excellents employés de télégraphie, de chemins de fer, d'administration militaire. Ils feront également c`très bons infirmiers. Je voudrais que tous les goîtreux recrutés dans les départements où le goître est endémique, soient dirigés dans nos principaux ports où ils pourraient très utilement être employés comme infirmiers de marine; ils serviraient comme leurs camarades et ils auraient sur eux l'avantage de revenir guéris dans leurs villages. Le séjour au camp donnerait de la vigueur et assurerait la santé pour l'avenir de beaucoup de jeunes gens qui sont exemptés comme étant faibles de constitution. Les hommes de la réserve et de l'armée territoriale seraient appelés chaque année, dans des camps, pour se livrer aux exercices et aux manœuvres. Ainsi seraient évités tous les inconvénients

du séjour de jeunes habitants des campagnes dans les grandes villes, où les miasmes spécifiques sont diffus et permanents. Il serait indispensable qu'ils soient toujours pourvus, soit par leurs ressources personnelles, soit par celles des communes ou de l'État, d'habillements complets, suffisants pour les défendre du froid, de chaussures solides et bien appropriées à chaque homme pour leur permettre de longues marches. Des inspections fréquentes par les instructeurs seraient nécessaires pour vérifier le parfait état de tout l'équipement. Le recrutement militaire obligatoire, tel que je viens d'en exposer les bases, ne présentera que des avantages au point de vue de l'hygiène. La mortalité ne sera pas plus élevée que dans la vie civile. Tous les citoyens étant exercés aux rudes travaux du gymnase, la génération qui nous suivra sera plus vigoureuse. Les agriculteurs ne seront pas enlevés si longtemps à leurs travaux. Je dois ajouter que la fusion de toutes les classes de la société, au gymnase, aux exercices, au camp, sera des plus salutaires. On apprendra à se connaître et à s'aimer. « La d'mocratie française est plus qu'aucune autre en possession de l'égalité; dans ces réunions de tous les citoyens s'établira la fraternité du brouet noir, ou, si vous me permettez de me servir d'un terme de soldat, la fraternité de la gamelle. » Voici en quels termes je terminais, en 1868, une conférence sur ce sujet : « Vous trouverez sans doute que pour un homme dévoué aux travaux de la paix, c'est une chose étrange que de rêver une France couverte de soldats. Tout cela, espérons-le, ne sera que temporaire. Si je tourne mes yeux du côté du Midi, je n'aperçois que nos frères de race latine, Italie, Espagne, Portugal, républiques, empire, issus des anciennes colonies espagnoles et portugaises. Nous avons fait la conquête de tous ces pays, non à l'aide de canons rayés, mais par les travaux de l'intelligence. La moitié de nos livres, de nos journaux, ne prennent pas d'autre route. Tous nos traités spéciaux sont traduits ou exportés. Paris est aujourd'hui la tête des nations de race latine, il est impossible désormais que la tête et le corps se fassent la guerre. — Du côté de l'Occident, j'aperçois un grand peuple avec lequel nous avons des guerres fréquentes; mais les difficultés se sont aplanies, l'union devient chaque jour plus cordiale. — Du côté de l'Est, nous trouvons le Rhin; les Allemands de Guillaume et de M. de Bismarck aiment trop les fusils à aiguille !

» Grâce aux traités de commerce, aux chemins de fer, aux splendeurs de Paris, les Anglais, les Allemands, apprendront tous le français, ils viendront nous visiter, alors nous nous connaîtrons mieux et nous nous aimerons. Dans un temps, qui n'est peut-être pas aussi éloigné qu'on le pense, l'Europe ne formera plus qu'une grande république dont tous les États n'auront d'autres rivalités que de développer et de perfectionner à l'envi l'agriculture, le commerce, les sciences, les arts et les

lettres. » Voilà comme je parlais en 1868. M. de Bismarck a changé tout cela. Aujourd'hui, en Europe, *la force prime le droit.* Aimons notre patrie, unissons-nous et travaillons tous pour la défendre.

Hygiène navale. — Les marins sont exposés à de nombreuses causes de maladies, inhérentes à leur profession, qui les oblige à changer eurs conditions d'existence suivant les exigences du service. J'ai étudié dans la deuxième partie avec de grands détails les affections principales des hommes de mer, au double point de vue de leurs causes et de leur prophylaxie; je n'ai plus ici qu'à rappeler ces études et à y renvoyer. Ils subissent l'influence des climats froids et de la continuité de refroidissement à la périphérie, conduisant au scorbut (p. 671); celle des climats chauds amenant à sa suite la diarrhée, la dysenterie (p. 576), l'hépatite (p. 573), la fièvre remittente bilieuse (p. 572), la diarrhée de la Cochinchine (p. 577), la colique endémique nerveuse des pays chauds; ils étaient trop souvent exposés à l'intoxication saturnine (p. 739), ils le sont très fréquemment encore aux fièvres des marais (p. 842), à la phthisie, d'après Rochard (p. 641). Dans plus d'une expédition ils ont été décimés par le choléra, la fièvre jaune. Les questions les plus importantes de l'hygiène navale sont donc traitées avec des détails suffisants. Tout ce qui a trait à la construction, à l'aménagement, à la ventilation, etc., des navires, comporte de nombreuses données spéciales qui ne peuvent trouver leur place ici. Il me reste à renvoyer mes lecteurs au *Traité d'hygiène navale* de Fonssagrives, à celui de Mahé, au rapport de M. Le Roy de Méricourt sur les progrès de l'hygiène navale, et aux *Annales d'hygiène navale* qu'il dirige depuis plusieurs années avec tant de distinction.

Professions sédentaires. — Parmi les professions sédentaires on doit distinguer : 1° celles qui exposent ceux qui les exercent à l'action de substances nuisibles; nous en avons traité (p. 721 et suiv.), voyez aussi le tableau des établissements classés; 2° celles qui commandent des attitudes vicieuses (p. 497); 3° celles qui sont sous le coup de la continuité de la misère physiologique, par réparation et exercices insuffisants (voy. p. 591 et suiv.); 4° celles qui, avec une réparation souvent exagérée, condamnent à l'inertie. Nous avons indiqué (p. 498) combien cette classe de citoyens était nombreuse aujourd'hui. A ceux-là, quand ils sont arrivés à la deuxième moitié de la vie, nous leur recommandons la *sobriété*. Le principal inconvénient de l'excès des travaux de l'intelligence, c'est l'abandon de l'exercice corporel : l'homme emporté par son esprit, oublie son corps; il oublie ces soins opposés que réclame la dualité humaine. Les principes si admirablement posés par Platon sont journellement méconnus de nos jours. Cette négligence des soins du corps, chez les travailleurs de la pensée, est très commune en France; elle l'est beaucoup moins en Angleterre. L'aristocratie,

dans ce grand pays, s'est maintenue et a quelque raison d'être, parce que plusieurs vieilles races sont restées vigoureuses par les soins harmoniques du corps et de l'esprit. Le lord anglais fortifie son intelligence par l'étude et son corps par un exercice de chaque jour. Je veux vous retracer rapidement les principaux dangers de la négligence de l'exercice corporel, chez les personnes vouées principalement aux travaux de l'esprit ou condamnées à une immobilité relative. La classe de la société dans laquelle l'intelligence est développée par le travail intellectuel exclusif se trouve, le plus souvent, dans les conditions d'une modeste aisance, si favorables au maintien de la santé; elle sait généralement mieux se mettre à l'abri de ces excès dangereux. Malgré toutes ces conditions favorables, la sénilité est prématurée plus qu'elle ne devrait être, et la mort frappe relativement trop tôt dans cette classe privilégiée : c'est parmi eux que le cancer de l'estomac fait le plus de victimes. La surexcitation du système nerveux est une des causes de la fréquence de certaines des formes de l'aliénation mentale, et parmi elles je dois en mentionner une qui passe souvent inaperçue : c'est l'orgueil poussé jusqu'aux dernières limites. Le culte exclusif de l'intelligence, avec cet abandon de l'exercice du corps, conduit fatalement à la diminution des forces; puis, par le fait des alliances entre individus entachés originairement du même vice, on observe l'abaissement du niveau physique des races, qui finissent par s'éteindre après un nombre bien limité de générations. La perfection, je ne saurais trop le répéter, c'est le partage bien ordonné du temps pour arriver, par le travail physique et intellectuel, au développement harmonique de toutes nos facultés et de tous nos organes. Rien n'est plus facile que d'atteindre ce but : pour cela il ne faut point gaspiller nos heures. Ne l'oubliez jamais : du temps perdu c'est de la vie perdue.

Professions rurales. — Quand les laboureurs ou les vignerons n'habitent pas des localités où sévissent les fièvres intermittentes, leur vie est plus longue que la moyenne. Les raisons principales de cette vie plus longue sont : 1° dans les grands centres l'influence des microbes à maladies contagieuses permanentes est continue avec des recrudescences, dans les villages elle est accidentelle; mais quand ces microbes y apparaissent trouvant des non-acclimatés, les invasions locales sont plus nombreuses; 2° les maladies de continuité de la misère physiologique (scrofules, phthisie) exercent moins de ravages dans les villages que dans les villes; l'exercice est rarement négligé et généralement la réparation est suffisante; 3° les maladies de l'encéphale y sont plus rares; moins d'apoplexies, moins de ramollissements du cerveau, etc. Attribuons cette immunité relative à une alimentation plus sobre, à des excrétions plus régulières, au travail journalier, à une vie morale moins agitée. Les maladies plus communes que dans les villes sont celles

qui accompagnent trop souvent les refroidissements non suivis de réaction (p. 686 et suiv.). J'ai exposé (voy. p. 687) les causes les plus ordinaires des refroidissements non suivis de réaction; voici celles qui sont les plus ordinaires dans les campagnes : le repos sur une terre humide après les rudes travaux de la fauchaison, l'ingestion d'une grande quantité d'eau froide le corps étant en sueur, et enfin des habitations de rez-de-chaussée humides et froides qui rendent les rhumatismes articulaires chroniques si communs chez les vieillards des villages.

Il ne me reste qu'à indiquer rapidement les principales améliorations que réclame l'hygiène *rurale.* L'alimentation, quoique beaucoup meilleure depuis le commencement de ce siècle, par l'usage général et presque journalier de la viande de porc, est insuffisante en viande de boucherie; reconnaissons cependant que d'année en année la consommation s'en accroît dans les villages (voy. dans l'*Appendice* la note sur le régime des habitants des campagnes au temps présent et il y a un siècle et demi). La quantité de vin, cidre, bière, bus en famille est insuffisante, mais au cabaret combien est-elle trop élevée! Quelques régions sont envahies par l'alcoolisme, source de tant de maux (p. 299). L'abus de l'oseille rend les calculs d'oxalate de chaux relativement fréquents chez les jeunes paysans. Les soins de la peau sont beaucoup trop négligés; le travail énergique au grand air, les sueurs abondantes y suppléent en partie. Chasser l'humidité, le froid de la maison, voilà un des progrès que l'hygiène rurale doit accomplir.

Mineurs. — Nous avons exposé dans la deuxième partie, aux articles consacrés au plomb, au zinc, au cuivre, au mercure, à l'arsenic, etc., ce qu'il importe de connaître pour sauvegarder la santé des ouvriers employés à l'extraction de ces divers métaux ou à la préparation des composés dont ils sont la base; il ne nous reste plus qu'à étudier l'hygiène des houillers.

Houillers. — Il ressort de l'enquête de Dupectiaux que, dans les mines où le travail est bien réglé, l'alimentation suffisante, l'aération convenable, l'excès d'humidité évité, les houillers se portent mieux que la moyenne des ouvriers des villes. Dans la mine de Vicdessos, d'après Julien, l'accroissement des hommes est plus lent, mais ils jouissent en général d'une santé satisfaisante et ils font de bons soldats. Il est loin d'en être de même dans toutes les mines. Dans quelques houillères d'Angleterre, l'humidité est telle qu'elle mouille en quelques minutes les ouvriers jusqu'à la peau. Dans d'autres, l'air est si chaud que le houilleur y travaille à demi nu. Enfin, certaines galeries sont si étroites, que les ouvriers y sont recherchés, en raison de l'exiguïté de leur taille. Aussi rencontre-t-on un grand nombre d'enfants dans certaines mines. Nous allons indiquer rapidement l'état physique et pathologique des *mineurs travaillant dans de mauvaises conditions.* Leur

développement est anormal, leur taille est inférieure à la moyenne, la claudication est très fréquente ; on observe des courbures de l'épine dorsale, le sommet de la tête est souvent dépouillé, la peau des genoux et des talons devient calleuse. On observe assez fréquemment chez les mineurs des maladies du cœur, des ruptures musculaires, des affections déterminées par le refroidissement non suivi de réaction (pneumonie, pleurésie, rhumatisme articulaire aigu). L'anorexie, les nausées, les vomissements, sous la dépendance d'un travail exagéré à une température élevée dans un air saturé d'humidité et altéré par divers gaz ou vapeurs hydrocarbonées, s'y montrent fréquemment. Nous allons arriver aux maladies vraiment caractéristiques, l'anémie et les *affections pulmonaires spéciales.* Occupons-nous d'abord de ces dernières. Les bronchites suivies de dyspnée, d'emphysème, sont très fréquentes. A quarante ans, tous les ouvriers travaillant continuellement dans de mauvaises galeries sont asthmatiques. L'appareil respiratoire fonctionnant d'une manière insuffisante, l'affaiblissement général de ces hommes devance l'âge; les chargeurs sont des vieillards avant d'avoir été jeunes ; à quarante ans, ces mineurs sont aussi caducs que des ouvriers ruraux à quatre-vingts ; cinquante ans est la limite moyenne de l'âge du travail. Sur 1000 mineurs, on n'en a pas trouvé plus de six ayant dépassé soixante ans. La maladie qui détermine sûrement la diminution progressive des forces est une bronchorrhée particulière, avec expectoration très abondante ; les ouvriers la désignent sous le nom de *crachement noir*, elle est déterminée par la continuité de l'inhalation des *poussières de houille.* Une maladie spéciale aux houillers est celle que Hallé a décrite sous le nom d'*anémie d'Anzin* (*anémie des houillers*) (Manouvriez). On avait d'abord admis que cette affection pouvait se déclarer dans d'autres mines que les houillères (Schemnitz, Hoffinger en Hongrie, 1771-1792), et l'on attribuait une influence considérable dans la production de ces épidémies à la privation de lumière ; sans doute cette vie souterraine peut prédisposer à l'anémie, mais dans plusieurs relations de ces maladies des mineurs il s'agissait d'intoxication (saturnine, hydrargyrique) et non de la véritable anémie d'Anzin, qui se présentait, le plus ordinairement, avec les caractères suivants : L'affection débutait par des coliques violentes, accompagnées de selles verdâtres ou noirâtres, qui duraient dix à douze jours. Pendant cette période, on notait de la fréquence du pouls, avec une prostration extrême. Le sang, comme dans la chlorose, présentait une diminution notable dans la proportion des globules. Les ferrugineux étaient d'une grande efficacité. Ce qui établit péremptoirement que l'anémie d'Anzin ne pouvait être attribuée à la privation de la lumière solaire, c'est que certaines galeries étaient seules exposées à ces sévices. Il est aujourd'hui démontré qu'elle résultait d'un empoisonnement partiel des globules du sang par

inhalations de gaz ou vapeurs hydrocarbonées (amylène, hexylène, éthylène, etc.). On s'explique ainsi la production de selles noirâtres contenant les résidus de la désorganisation des globules sanguins. Selon Manouvrier, l'anémie a sévi dans les houillères françaises du bassin du Nord et de la Belgique, mais depuis que les travaux sont mieux surveillés elle est moins fréquente et moins grave. L'anémie des houillers se rapproche beaucoup de la *chlorose*, qui est souvent déterminée par l'inhalation de vapeurs de charbon, chez les cuisinières, blanchisseuses, etc. Reconnaissons que beaucoup d'autres facteurs peuvent intervenir dans l'évolution de cette dernière maladie, au premier rang desquelles il faut placer l'influence du système nerveux, surtout à l'époque des premières périodes de la menstruation, les travaux sédentaires dans une habitation triste et mal éclairée, des goûts dépravés, d'alimentation insuffisante, etc. Les houillers, outre les maladies que je viens d'énumérer, sont exposés à de nombreux dangers qui commandent pour ces mines la continuité de vigilance d'ingénieurs habiles (inondations, éboulements, blessures par accidents variés). La cause qui détermine trop souvent de lamentables catastrophes, c'est le *feu grisou* (ballon, mofette). Ce mélange gazeux où domine l'hydrogène protocarboné peut produire ou l'asphyxie, ou par l'approche des lumières de formidables détonations (voy. p. 728). La *lampe Dubrulle* est une modification de celle de Davy à toile métallique. La *lampe de Museler*, généralement usitée en Belgique, est encore une modification de celle de Davy. Chuard, outre son appareil à sonnerie, a imaginé une lampe produisant une lumière plus vive que la lampe de Museler : l'air y arrive par un orifice ouvert latéralement qui communique avec quatre tuyaux concentriques où l'air circule, et dont la dimension ainsi que l'échauffement activent le tirage. A une faible distance de la double mèche se trouve le piston d'une petite soupape retenue seulement par un cheveu ; si l'air arrive mélangé de gaz inflammable et prend feu au contact de la mèche, le cheveu est instantanément brûlé et la soupape, en tombant, ferme tout accès à l'air. Une autre lampe, qui sert de sauvegarde quand la première s'éteint, est alimentée par l'oxygène provenant de la décomposition du chlorate de potasse enfermé dans une sorte de petite cornue au-dessus du foyer de cette lampe chimique.

Une parfaite ventilation par aspiration plutôt que par refoulement, à l'aide de ventilateurs perfectionnés, est le moyen le plus efficace d'assainissement des houillères. Le système de ventilateurs ascensionnels, dit M. Manouvriez, est efficace contre le grisou et d'autres gaz plus légers que l'air ; il reste impuissant, dans les fosses infectées d'anémie, à remonter au jour, par le puits d'appel, la totalité des vapeurs des dérivés de la houille, qui, beaucoup plus lourdes que l'air, tendent à s'accumuler et à stagner dans les bas-fonds.

L'excès de travail, la promiscuité des sexes, une température trop élevée, une atmosphère saturée de vapeurs d'eau, voilà de mauvaises conditions hygiéniques qui ne se sont rencontrées que trop souvent dans les houillères et que les lois et règlements nouveaux tendent à faire disparaître.

Poussières (*industries qui exposent les ouvriers aux inhalations de poussières*). — Les poussières que l'hygiéniste étudie peuvent être séparées en deux grandes classes : A. poussières toxiques; B. poussières non toxiques. J'ai étudié les premières dans la deuxième partie consacrée à l'étude des substances nuisibles, celles de tabac à la page 372. Je reproduis un tableau donné par Vernois qui indique les différentes professions qui ont à souffrir des poussières. Je les sépare en trois classes :

« 1° *Poussières animales.* — Batteurs de tapis (laine) mixte ; batteurs et cardeurs de soie et filoselle; batteurs, cardeurs et déballeurs de crin; bonnetiers en gros et en fabrique (maniement de laine); brossiers; cardeurs de laine; chapeliers (travail des feutres, battage); couverturiers (laine); éjarrage des poils de lapin et autres poils (mixte); fourreurs (garde et entretien des tapis de laine et des fourrures); matelassiers; plumassiers; peigneurs en grand de la laine et de la soie; tourneurs en ivoire et en corne; tisseurs en laine.

« 2° *Poussières végétales.* — Balayeurs publics (mixte); batteurs en grange; boulangers; batteurs à la baguette, cardeurs, débourreurs de coton; charbonniers (tous ceux qui travaillent le charbon, metteurs en sac dans les brûleries, déchargeurs de bateaux); droguistes (pulvérisation de diverses substances, noix vomique, jusquiame, aconit), mixte; fariniers ; féculiers ; fileurs de lin ; fumistes ; houille (tous ceux qui y travaillent, employés des chemins de fer, chauffeurs) ; meuniers ; mouleurs en bronze (au charbon ou à la fécule) ; peigneurs en grand du chanvre (cardage, pilage, filage) ; ramoneurs ; tabac (ouvriers employés à sa fabrication), transvasement des cases du tabac chauffé, séchage, tamisage de la poudre fine; tan (ouvriers le travaillant) ; scieurs de long (dans les scieries à bras ou à la mécanique) ; tourneurs en bois.

« 3° *Poussières minérales.* — Aiguilles de montre (fabricant d') ; aiguiseurs (à sec) d'armes et de coutellerie ; batteurs de *laine chaulée* à la main, mixte (substances minérales diverses) ; brosseurs de cartes de visite (blanc de zinc, carbonate de plomb) ; cérusiers ; casseurs de pierres, cailloux, ardoises ; étameurs de glaces (mercure) ; droguistes (poussières minérales diverses), cobalt ; fondeurs (poussière dans l'atelier), mixte ; lustreurs de peaux (battage de tambours pour enlever l'excès de matières colorantes desséchées à leur surface) ; maçons ; mouleurs en bronze (au *boghead*, résidu bien brûlé des houilles qui servent

à la préparation du gaz portatif) et au *poncif;* ouvriers en étoffes et gazes chargées de substances minérales desséchées et en poussières (arsénite de cuivre); plâtriers (chaux); polisseurs d'acier; polisseurs à l'émeri; porcelainiers (silice); poudre de guerre et autres (fabricants de), mixte; salpêtriers; satineurs de papiers peints (sels d'arsenic); sécréteurs de poils de lapin (sels de mercure), mixte; tourneurs en cuivre, en fer, en zinc; tamiseurs de vert de Schweinfurth pour papiers peints. »

Je reviens à l'étude des poussières non toxiques. Ce n'est pas chose aisée que d'indiquer d'une manière générale l'action des poussières sur la santé; les auteurs qui ont voulu comprendre l'étude des poussières dans un cadre commun se sont exposés à de graves erreurs; les exceptions sont plus nombreuses que les faits embrassés par la règle : on pourrait dire avec plus juste raison que chaque poussière a une manière d'agir spéciale. Il faut cependant reconnaître une action commune sur l'appareil respiratoire qui, le premier, est influencé par elles. Le catarrhe, les dilatations bronchiques, les bronchorrées qui l'accompagnent, l'emphysème pulmonaire; la gravité plus grande des pneumonies; voilà le bilan ordinaire de l'inhalation *longuement continuée* d'un grand nombre de poussières. Une autre considération générale sur laquelle je dois insister, c'est qu'il ne faut pas se hâter de se prononcer sur l'innocuité de certaines poussières. Plusieurs années de profession sont souvent nécessaires pour voir apparaître les premiers accidents.

Les bronches sont peu à peu irritées, attaquées, et, après une période souvent longue, les désordres s'étendent aux vésicules pulmonaires. Les ouvriers ainsi éprouvés doivent redouter les refroidissements non suivis de réaction; les maladies qui les suivent, quand elles se manifestent du côté des poumons, sont beaucoup plus graves pour eux.

Je divise les poussières non toxiques en trois groupes : 1° *poussières insolubles très dures et aiguës* (silice, acier), dont la continuité d'inhalation détermine une forme spéciale de tuberculisation pulmonaire; j'en ai traité (voy. p. 662 et *Appendice* p. CII); 2° *poussières insolubles plus ténues et moins dures.* J'ai indiqué (p. 1017), les effets de la continuité de l'inhalation des poussières de houille; 3° *poussières solubles ou qui le deviennent par de faciles transformations.* Contentons-nous de citer, dans ce troisième groupe, les *poussières de farine* que les boulangers et les meuniers inhalent en grande proportion.

Ces poussières se dissolvent lentement sous l'influence de ferments agissant comme la diastase, d'où leur innocuité relative. Si les meuniers sont plus exposés à la phthisie que les ouvriers du même âge, il faut attribuer cette plus grande fréquence au repiquage des meules siliceuses.

Sulfate de quinine. — Chez le huitième environ des ouvriers employés

à la fabrication du sulfate de quinine et du sulfate de cinchonine, on remarque une éruption qui présente les caractères de l'eczéma. Les mêmes accidents peuvent succéder à l'administration interne du médicament, mais ils paraissent plutôt alors affecter la forme érythémateuse.

Poussière de charbon (anthracosis) (fondeurs en fonte et en cuivre). — Les mouleurs en cuivre, en bronze ou en fonte ont été exposés à des inhalations de poussière de charbon ou *poncif* qui ont provoqué chez eux des accidents que nous allons faire connaître. Ces ouvriers, qui sont très nombreux à Paris, ont demandé avec une grande énergie la réforme de leur industrie. Leurs réclamations ont été examinées avec le plus grand soin par le Conseil de salubrité, qui en a reconnu le bien fondé, et prescrit les mesures pour prévenir les accidents. Depuis, Tardieu a publié un bon travail qui a confirmé tout ce que les délégués du Conseil avaient constaté. Proust a, depuis, étudié cette industrie avec un grand soin. Il paraît étrange, au premier abord, que les fondeurs soient exposés à l'inhalation des poussières de charbon. Voici dans quelles conditions elle s'effectuait: le moule est fabriqué avec un mélange de sables préparés par un noyauteur. Cette opération est dangereuse. Le moule étant préparé, un ouvrier saisit de la main droite un sac en toile de coton noué à la partie supérieure, et qui renferme la poussière de charbon; il pince l'un des coins inférieurs avec deux doigts de la main gauche, et l'agite par mouvements saccadés qui font tamiser la poussière à travers le tissu. La poussière se montre partout; il reste pendant un certain temps un nuage de poussière tel, que la figure et les mains des ouvriers sont à peu près noires.

L'ouvrier projette quelquefois avec la bouche, soit de l'huile, soit de l'eau ou de l'eau sucrée, pour humecter le moule ou faire adhérer la poussière.

Le moule étant préparé, on le sèche et on coule la fonte. Avant de quitter l'atelier, la pièce en fonte est saupoudrée de poudre de charbon, comme le moule. Cette inhalation continue de poussière de charbon détermine, chez les ouvriers, des modifications de la santé que Tardieu sépare en trois périodes. La *première* consiste en une sensation de fatigue disproportionnée à la dépense des forces musculaires de l'individu, fatigue qui se manifeste surtout dans la seconde moitié de la journée, s'accompagnant alors d'une dyspnée qui augmente graduellement jusqu'à la fin du travail, se prolonge dans la soirée, hors de l'atelier, et nécessite l'ajournement du repas ou l'usage exclusif d'aliments liquides. Cette dyspnée devient bientôt habituelle; la toux s'y ajoute et se produit par des quintes, l'ouvrier supporte le travail en se reposant par intervalles. La percussion montre dans toute l'étendue de la poitrine, mais surtout au sommet, une diminution de la sonorité, et des points presque mats inégalement disséminés. Le murmure vésiculaire a perdu

de son intensité et n'existe plus dans les points où il y a de la matité. Quelques râles de bronchite sont quelquefois perçus.

Dans le deuxième degré, les signes sont à la fois plus tranchés et plus caractéristiques; les traits sont altérés, le teint est pâle et plombé, la démarche lente et pénible. Il y a de l'oppression et de l'anhélation presque continuelles. La respiration, courte et suspirieuse, entraîne à la longue une voussure plus ou moins générale de la poitrine. Les malades se plaignent de constriction à la base du thorax; ils toussent parfois sans discontinuer, d'autres fois par quintes extrêmement pénibles, s'accompagnant fréquemment de crachements de sang, et, dans tous les cas, de mucosités épaisses, visqueuses, au milieu desquelles sont expulsées des masses de matière noire pulvérulente plus ou moins agglomérée.

A la troisième période, les symptômes s'aggravent encore; l'amaigrissement est plus considérable; il y a, le plus souvent, complication d'affections consécutives du cœur (dilatation, hypertrophie), des troubles mécaniques dans la circulation veineuse du foie et des organes digestifs, de la diarrhée et de l'œdème. Les ouvriers, arrivés à cette période, sont à peine capables de travailler; quelques-uns peuvent encore, pendant la belle saison, occuper quelque fraction de journée. Dans la dernière phase, la voix devient brève, la parole entrecoupée, la face livide, et les malades meurent d'asphyxie dans le marasme.

On le voit, par la succession des inhalations, les poussières de charbon traversent peu à peu toute l'étendue des bronches sans s'y arrêter; arrivées à leur extrémité, elles séjournent dans les alvéoles pulmonaires et finissent par pénétrer; une fois que le charbon s'est ouvert un passage, les nouvelles poussières pénètrent de plus en plus dans le tissu pulmonaire; elles ne s'arrêtent, dans leur marche envahissante qu'autour des vaisseaux dont la paroi élastique et musculaire leur oppose une résistance considérable. A mesure que les dépôts viennent s'y former, le tissu conjonctif s'hypertrophie, et ainsi, peu à peu, se constituent, à la place des éléments normaux, ces noyaux indurés et les cicatrices qui les accompagnent. L'oblitération consécutive des bronches est un fait presque constant (Proust).

Quand la poussière de charbon était exclusivement employée dans les ateliers de moulage en cuivre et en bronze après plusieurs années (2, 5, 10) de travail, les ouvriers éprouvaient les modifications de santé que nous avons fait connaître. Ils étaient plus graves et plus précoces dans les ateliers où l'on employait, au lieu de poudre de pur charbon, les résidus de bateaux de charbon pulvérisé où se trouvaient, mêlées au charbon, des poussières minérales dures.

Aujourd'hui, au lieu de ce *poncif* on garnit les moules avec de la *fécule*: tous les dangers inhérents aux poussières ont disparu. On saupoudre d'abord le moule avec de la fécule puis avec du talc, dont l'usage

est nécessaire pour le relever, boucher les petites cavités, et produire sur l'objet moulé, des surfaces exemptes d'aspérités.

L'usage de la poussière de charbon subsiste encore, dit Proust, pour la fonte. Les procédés de fabrication sont à peu près les mêmes ; la différence porte sur la nature du produit.

Il est indispensable de prescrire, dans ces ateliers, l'emploi des poussières de charbon pur exempt de poudres minérales.

Tous les ouvriers qui vivent habituellement dans une atmosphère souillée par des poussières de charbon sont exposés aux mêmes accidents que les mouleurs de fonte ; citons, d'après Manouvriez, ceux qui travaillent aux *agglomérés de houille.* Mentionnons encore les *charbonniers,* mais pour cette dernière profession, la condition de continuité manque souvent ; leur santé en souffre alors beaucoup moins.

Nacre de perles. — Lémeulage, le sciage et le travail au tour de la nacre exposent les ouvriers à l'inspiration continue de poussières. Le travail au tour est, en outre, très fatigant. On a signalé, chez ces ouvriers, la fréquence de la bronchite chronique, l'emphysème pulmonaire, les hémoptysies, les ophthalmies, les gerçures aux mains. La phthisie pulmonaire paraît être plus commune chez eux que chez les citoyens du même âge. Il convient de les garantir le plus possible de l'inhalation de cette poussière nuisible.

Coton, battage et cardage. — L'affection la plus redoutable des batteurs de coton est le catarrhe bronchique, qui persiste chez l'ouvrier pendant les premières années de son métier, s'aggrave plus tard de symptômes plus inquiétants ; la toux devient fréquente, les crachats plus épais renferment des fibres de coton, le malade tombe dans l'anémie et meurt dans un état de marasme. Cette affection particulière des poumons, qui a été considérée comme une pneumoconiose, est décrite sous le nom de *byssinosis.* Selon Picard, les affections pulmonaires des ouvriers travaillant le coton, ont toutes les apparences de la phthisie tuberculeuse ; mais nous croyons que, dans la grande majorité des cas, ce ne sont pas des tubercules ; ce sont des inflammations et ulcérations de la muqueuse bronchique et des vésicules. Cette phthisie serait analogue à celle des tailleurs de pierre, des aiguiseurs, etc.

Laine. — Contrairement à ce qui se passe pour le coton, et grâce à l'huile dont la laine est imbibée avant de passer dans les métiers, le cardage de la laine, qui a lieu dans la filature, ne développe qu'une faible quantité de poussière. Les ouvriers de ces fabriques ont donc moins à redouter les affections de la poitrine que les batteurs de coton.

Lin et chanvre. — Les battages mécaniques pour les fils et le lin entraînent des inconvénients de bruit, de poussière considérable, et ont été rangés dans la deuxième classe des établissements dangereux et insalubres.

Soie. — Tardieu pense que les conséquences spéciales de la poussière que soulève le battage de la bourre et l'action des baguettes sur la claie ont été très exagérées. Hirt prétend que l'influence de cette poussière se fait peu sentir d'une manière fâcheuse.

Établissements classés. — Pour compléter ce qu'il y a de plus important sur l'*hygiène des professions*, je vais donner la liste des établissements classés, avec des indications sommaires sur les causes d'insalubrité de ces professions.

L'hygiène publique a dû se préoccuper des établissements industriels au point de vue de leur nocuité. Cette prévoyance est d'autant plus légitime que l'esprit d'innovation, s'appuyant sur les progrès incessants des sciences appliquées, se dirige surtout vers la production d'objets nouveaux ou économiques et d'une vente facile, en négligeant souvent les influences nuisibles exercées sur les ouvriers ou sur le voisinage par les procédés primitivement mis en usage ou continuellement modifiés. Les bases de la réglementatation ont d'abord été fixées par un décret du 15 octobre 1810, puis par une ordonnance royale du 14 janvier 1815, modifiée par le décret de décentralisation du 25 mars 1852, par celui du 31 décembre 1866 qui a introduit d'importantes modifications dans la liste des établissements classés, par ceux du 31 décembre 1872, du 7 mai 1878, qui complètent la liste de ces établissements. Le dernier décret est terminé par un tableau indiquant des articles à supprimer dans la nomenclature annexée au décret du 31 décembre 1866 (allumettes chimiques, dégraissage de tissus, sel et sulfate d'ammoniaque par l'emploi et la distillation des matières animales). Un décret postérieur range dans la troisième classe les dépôts de marc de betterave. Enfin, un décret du 30 avril 1880 rétablit le principe de la désignation des fours, fournaux, machines ou chaudières à vapeur, foyers de toute espèce, réservoirs, ateliers, cours, puisards, etc., qui devront servir à la fabrique, avec plan indiquant les tenants et aboutissants aux ateliers; par un décret du 5 janvier abrogé, une *simple déclaration* suffisait pour les machines à vapeur. La réglementation dont nous venons de rappeler les origines légales a pour but de sauvegarder les intérêts du voisinage sans exposer les industriels à ce qu'il y aurait de trop incertain, de trop timoré, sans motif sérieux dans l'action de l'administration locale. Des décrets délibérés en indiquent le plus souvent, avec tous les détails convenables, les conditions qui sont jugées nécessaires par le Conseil d'hygiène et de salubrité des départements pour prévenir les causes d'insalubrité ou d'incommodité. Les établissements sont divisés en trois classes. La première se compose de ceux dont les inconvénients sont assez graves pour qu'ils doivent être indispensablement éloignés des habitations. La permission, en ce qui les concerne, ne pouvait d'abord être

accordée que par décret rendu en Conseil d'État, mais elle est, depuis 1852, dans les attributions des préfets, qui prononcent sur les demandes, après apposition d'affiches pendant un mois, dans un rayon de 5 kilomètres, enquête *de commodo et incommodo*, avis du Conseil d'hygiène et de salubrité du département, et, s'il y a opposition, avis du Conseil de préfecture. Quant aux fabriques rangées dans la deuxième et la troisième classe, elles sont autorisées : les premières, par les préfets, sans l'obligation des affiches, mais après enquête, et les dernières, par les sous-préfets, sans nécessité d'affiches ni d'enquête. A Paris, les autorisations sont données par le préfet de police, après avis et enquête du Conseil d'hygiène et de salubrité. Les voisins, si dans leur pensée la salubrité de leurs habitations est compromise, peuvent attaquer par voie contentieuse les décisions intervenues, et agir devant les tribunaux en dommages-intérêts. Ainsi tous les intérêts se trouvent sauvegardés, ceux des industriels, qui obtiennent les autorisations après l'examen d'hommes compétents et désintéressés, ceux des propriétaires voisins, dont tous les droits sont réservés. Les tableaux annexés aux décrets du 15 octobre 1810 et à l'ordonnance du 14 janvier 1815 contenaient une nomenclature des établissements répartis dans les trois classes. Depuis lors, des ordonnances royales ou des décrets y ont ajouté beaucoup d'autres industries, et plusieurs tableaux complémentaires ont été successivement publiés. Enfin des décisions ministérielles ou préfectorales, rendues sur l'avis du Comité des arts et manufactures, ont opéré pour les industries nouvelles un assez grand nombre de classements provisoires, d'autant plus nécessaires qu'un grand nombre d'industries ont traversé une véritable période de transformation. En présence des progrès accomplis dans les sciences appliquées à l'industrie, un décret en date du 31 décembre 1866, après un examen approfondi par le Comité supérieur d'hygiène, des conditions hygiéniques de toutes les industries, a consacré une nouvelle classification. Un grand nombre de fabriques ont pu sans danger être descendues de classe ou même dispensées d'autorisation. La réunion en un seul tableau de tous les classements définitifs en rend la connaissance plus facile aux intéressés. C'est ce que j'ai fait en groupant toutes les additions ou soustractions successives en une liste unique. La nomenclature des établissements insalubres, dangereux ou incommodes annexés aux décrets précités, comprend trois indications : la désignation des industries, leurs inconvénients principaux et leur classification (1). — C'est l'ordre que je vais suivre.

(1) *Rapports* des Conseils d'hygiène du département de la Seine, cités précédemment; depuis a paru le *Rapport général pour les années* 1872 à 1877, par F. Besançon, membre et secrétaire du Conseil. — Vernois, *Traité pratique d'hygiène industrielle et administrative*, etc. Paris, 1860, 2 vol. in-8°. — *Dictionnaire d'hygiène publique et de salubrité*, etc., par Ambr. Tardieu, 2e édit. Paris, 1862-1833, 4 vol. in-8°. — Ch. de Freycinet, *Rapport sur l'assainissement industriel et municipal dans la Belgique et la Prusse rhé-*

Nomenclature ou liste générale des établissements insalubres, dangereux ou incommodes. — Après chaque industrie on résume leurs inconvénients et le numéro indique la classe. — *Abattoir public.* Odeur et altération des eaux, 1re classe. La création d'un abattoir public entraîne la suppression des tueries particulières établies dans les localités que dessert cet abattoir. — *Absinthe.* Voy. *Distillerie.* — *Acide arsénique* (Fabrication de l') au moyen de l'acide arsénieux et de l'acide azotique : 1° Quand les produits nitreux ne sont pas absorbés : vapeurs nuisibles, 1re cl. ; quand ils sont absorbés, 2e cl. — *Acide chlorhydrique* (Production de l') par décomposition des chlorures de magnésium, d'aluminium et d'autres : 1° Quand l'acide n'est pas condensé : émanations nuisibles, 1re cl. ; 2° quand l'acide est condensé, émanations accidentelles, 2e cl. — *Acide lactique* (Fabrique d') : Odeurs, 2e cl. — *Acide muriatique.* Voy. *Acide chlorhydrique.* — *Acide nitrique*, émanations nuisibles. — *Acide oxalique* (Fabrication de l') : 1° Par l'acide nitrique : *a.* sans destruction des gaz nuisibles : fumée, 1re cl. ; *b.* avec destruction des gaz nuisibles : fumée accidentelle, 3e cl. 2° Par la sciure de bois et la potasse, fumée, 2e cl. — *Acide picrique* : 1° Quand les gaz nuisibles ne sont pas brûlés : vapeurs nuisibles, 1re cl. : 2° avec destruction des gaz nuisibles : *idem*, 3e cl. — *Acide pyroligneux* (Fabrication de l') : 1° Quand les produits gazeux ne sont pas brûlés, fumée et odeur, 2e cl ; 2° quand les produits gazeux sont brûlés ; *idem*, 3e cl. — *Acide pyroligneux* (Purification de l'), Odeur, 2e cl. — *Acide stéarique* (Fabrication de l') : 1° Par distillation ; odeur et danger d'incendie, 1re cl. ; 2° par saponification : *idem*, 2e cl. — *Acide sulfurique* (Fabrication de l') : 1° Par combustion du soufre et des pyrites : émanations nuisibles, 1re cl. ; 2° de Nordhausen par la décomposition du sulfate de fer : *idem*, 3e cl. — *Acide urique.* Voy. *Murexide.* — *Acier* (Fabrication de l'). Fumée, 3e cl. — *Affinage de l'or et de l'argent par les acides.* Émanations nuisibles, 1re cl. — *Affinage des métaux au fourneau.* Voy. *Grillage des minerais.* — *Albumine* (Fabrication de l') au moyen du sérum frais du sang. Odeur, 3e cl. — *Alcali volatil.* Voy. *Ammoniaque.* — *Alcools autres que de vin*, sans travail de rectification. Altération des eaux, 3e cl. — *Alcools* (Distillerie agricole). Altération des eaux, 3e cl. — *Alcool* (Rectification de l'). Danger d'incendie, 2e cl. — *Agglomérées ou briquettes de houille* (Fabrication des) : 1° Au brai gras : odeur, danger d'incendie, 2e cl. ; 2° Au brai sec : odeur, 3e cl. — *Aldéhyde* (Fabrication de l'). Danger d'incendie, 1re cl. — *Allumettes chimiques* (Dépôt d') : 1° En quantités au-dessus de 25 mètres cubes : danger d'incendie, 2e cl. ; 2° de 5 à 25 mètres cubes : *idem*, 3e cl. — *Allumettes chimiques* (Fabrication

nane. Paris, 1866. — *Assainissement des fabriques en Angleterre.* (*Ann. d'hyg.*, 2e série, t. XXII et XXIII, janvier 1865). — H. Bunel, *établissements insalubres incommodes et dangereux, législation, inconvénients de ces établissements et conditions d'autorisation ordinairement proposées par les Conseils d'hygiène*, 1876, in-8°.

des). Danger d'explosion ou d'incendie, 1re cl. — *Alun.* Voy. *Sulfate d'alumine.* — *Aniline.* Voy. *Nitro-benzine.* — *Amidonneries* : 1° Par fermentation : Odeur, émanations nuisibles et altération des eaux, 1re cl. ; 2° par séparation du gluten et sans fermentation : altération des eaux, 2e cl. — *Ammoniaque* (Fabrication en grand de l') par la décomposition des sels ammoniacaux. Odeur, 3e cl. — *Amorces fulminantes* (Fabrication des). Danger d'explosion, 1re cl. — *Amorces fulminantes* pour pistolets d'enfants (Fabrication d'). Danger d'explosion, 3e cl. — *Appareils de réfrigération* : 1° A ammoniaque : odeur, 3e cl. ; 2° à éther ou autres liquides volatils et combustibles : danger d'explosion et d'incendie, 3e cl. — *Arcansons ou résines de pin.* Voy. *Résines*, etc. — *Argenture des glaces* avec application de vernis aux hydrocarbures. Odeur et danger d'incendie, 2e cl. — *Argenture sur métaux.* Voy. *Dorure et Argenture.* — *Arséniate de potasse* (Fabrication de l') au moyen du salpêtre : 1° Quand les vapeurs ne sont pas absorbées : émanations nuisibles, 1re cl. ; 2° quand les vapeurs sont absorbées : émanations accidentelles, 2e cl. — *Artifices* (Fabrication des pièces d'). Danger d'incendie et d'explosion, 1re cl. — *Asphaltes, bitumes, brais et matières bitumeuses solides* (Dépôts d'). Odeur, danger d'incendie, 3e cl. — *Asphaltes et bitumes* (Travail des) *à feu nu.* Odeur, danger d'incendie, 2e cl. — *Ateliers de construction de machines et wagons.* Voy. *Machines* et *Wagons.* — *Bâches imperméables* (Fabrication des) : 1° Avec cuisson des huiles : danger d'incendie, 1re cl. ; 2° sans cuisson des huiles : danger d'incendie, 2e cl.—*Baleine* (Travail des fanons de). Voy. *Fanons de baleine.* — *Baryte* (Décoloration du sulfate de) au moyen de l'acide chlorhydrique à vases ouverts. Émanations nuisibles, 2e cl. — *Battage, cardage et épuration des laines, crins et plumes de literie.* Odeur et poussière, 3e cl. — *Battage des cuirs* (Marteaux pour le). Bruit et ébranlement, 3e cl. — *Battage et lavage* (Ateliers spéciaux pour les) *des fils de laine, bourres et déchets de filature de laine et de soie dans les villes.* Bruit et poussière, 3e cl. — *Battage des tapis en grand.* Bruit et poussière, 2e cl. — *Batteurs d'or et d'argent.* Bruit, 3e cl. — *Battoirs à écorces dans les villes*, Bruit et poussière, 3e cl. — *Benzine* (Fabrication et dépôts de). Voy. *Huile de pétrole, de benzine, de schiste*, etc. — *Bitumes et asphaltes* (Fabrication et dépôts de). Voy. *Asphaltes, bitumes*, etc. — *Blanc de plomb.* Voy. *Céruse.* — *Blanc de zinc* (Fabrication de) par la combustion du métal. Fumées métalliques, 3e cl. — *Blanchiment :* 1° Des fils, des toiles et de la pâte à papier par le chlore : odeur, émanations nuisibles, 2e cl. ; 2° des fils et tissus de lin, de chanvre et de coton, par les chlorures (hypochlorites) alcalins : odeur, altérations des eaux, 3e cl. ; 3° Des fils et tissus de laine et de soie par l'acide sulfureux : émanations nuisibles. 3e cl.—*Blanchiment des fils et tissus de laine et de soie par l'acide sulfureux en dissolution dans l'eau.* Émanations accidentelles, 3e cl. — *Bleu de Prusse* (Fabrication de). Voy. *Cya-*

nure de potassium). — *Boues et immondices* (Dépôts de) *et voiries*. Odeur, 1re cl. — *Bougies de paraffine et autres d'origine minérale* (Moulage des). Odeurs, danger d'incendie, 3e cl. — *Bougie et autres objets en cire et en acide stéarique*. Danger d'incendie, 3e cl. — *Bouillon de bière* (Distillation de). Voy. *Distillerie*. — *Boules au glucose caramélisé pour usage culinaire* (Fabrication des). Odeur, 3e cl. — *Bourre*. Voy. Battage. — *Boutonniers et autres emboutisseurs de métaux par moyens mécaniques*. Bruit, 3e cl. — *Boyauderies* (Travail des boyaux frais pour tous usages). Odeur, émanations nuisibles, 1re cl. — *Boyaux et pieds d'animaux abattus* (Dépôts de). Voy. *Chairs et Débris*. — *Boyaux salés destinés au commerce de la charcuterie* (Dépôts de). Odeur, 2e cl. — *Brasseries*. Odeur, 3e cl. — *Briqueterie avec fours non fumivores*. Fumée, 3e cl. — *Briquettes ou agglomérés de houille*. Voy. *Agglomérés*. — *Brûlerie des galons et tissus d'or et d'argent*. Voy. *Galons*. — *Buanderie*. Altération des eaux, 3e cl. — *Café* (Torréfaction en grand du), odeur et fumée, 3e cl. — *Caillettes et caillons pour la confection des fromages*. Voy. *Chairs et débris*, etc. — *Cailloux* (Fours pour la calcination des). Fumée, 3e cl. — *Calcination des cailloux*. Voy. *Cailloux*. — Carbonisation du bois : 1° A l'air libre dans des établissements permanents et autre part qu'en forêt : odeur et fumée, 2e cl. ; 2° en vases clos avec dégagement dans l'air des produits gazeux de la distillation : odeur et fumée, 2e cl. ; 3° avec combustion des produits gazeux de la distillation : odeur et fumée, 3e cl. — *Carbonisation des matières animales en général*. Odeur, 1re cl. — *Caoutchouc* (Travail du) *avec emploi d'huiles essentielles ou du sulfure de carbone*. Odeur, danger d'incendie, 2e cl. — *Caoutchouc* (Application des enduits du). Danger d'incendie, 2e cl. — *Cartonniers*. Odeur, 3e cl. — *Cendres d'orfèvre* (Traitement des) *par le plomb*. Fumée métallique, 3e cl. — *Cendres gravelées :* 1° Avec dégagement de la fumée au dehors : fumée et odeur, 1re cl. ; 2° avec combustion ou condensation des fumées : fumée et odeur, 2e cl. — *Céruse ou blanc de plomb* (Fabrication de la). Émanations nuisibles, 3e cl. — *Chairs, débris et tissus* (Dépôts de) *provenant de l'abatage des animaux*. Odeur, 1re cl. — *Chamoiseries*. Odeur, 2e cl. — *Chandelles* (Fabrication des). Émanations nuisibles, danger d'incendie, 3e cl. — *Chantiers de bois à brûler dans les villes* Émanations nuisibles, danger d'incendie, 3e cl. — *Chanvre* (Teillage et rouissage du) *en grand*. Voy. aux mots *Teillage* et *Rouissage*. — *Chanvre imperméable*. Voy. *Feutre goudronné*. — *Chapeaux de feutre* (Fabrication de). Odeur et poussière, 3e cl. — *Chapeaux de soie ou autres préparés au moyen d'un vernis* (Fabrication de). Danger d'incendie, 2e cl. — *Charbons agglomérés*. Voy. *Agglomérés*. — *Charbon animal* (Fabrication ou revivification du). Voy. *Carbonisation des matières animales*. — *Charbon de bois dans les villes* (Dépôts ou magasins de). Danger d'incendie, 3e cl. — *Charbon de terre*. Voy. *Houille et Coke*. — *Chaudronnerie*. Voyez

Forges de grosses œuvres. — *Chaux* (Fours à) : 1° Permanents : fumée, poussière, 2e cl.; 2° ne travaillant pas plus d'un mois par an : fumée, poussière, 3e cl. — *Chiens* (Infirmeries de). Odeur et bruit, 1re cl. — *Chiffons* (Dépôts de). Odeur, 3e cl. — *Chiffons* (Traitement des) *par la vapeur de l'acide chlorhydrique* : 1° Quand l'acide n'est pas condensé : émanations nuisibles, 1re cl.; 2° quand l'acide est condensé : émanations accidentelles, 3e cl. — *Chlore* (Fabrication du). Odeur, 2e cl. — *Chlorure de chaux* (Fabrication du) : 1° En grand : odeur, 2e cl.; 2° dans les ateliers fabriquant au plus 300 kilogrammes par jour : odeur, 3e cl. — *Chlorures alcalins, eau de Javelle* (Fabrication des). Odeurs, 2e cl. — *Chromate de potasse* (Fabrication du). Odeur, 3e cl. — *Chrysalides*, (Ateliers pour l'extraction des parties soyeuses des). Odeur, 1er cl. — *Ciment* (Fours à) : 1° Permanents : fumée, poussière, 2e cl.; 2° ne travaillant pas plus d'un mois par an : odeur, 3e cl. — *Cire à cacheter* (Fabrication de la). Danger d'incendie, 3e cl. — *Cochenille ammoniacale* (Fabrication de la). Odeur, 3e cl. — *Cocons :* 1° Traitement des frisons de cocons : altération des eaux, 1re cl.; 2° filature de cocons. Voy. *Filature.* — *Coke* (Fabrication du) : 1° En plein air ou en fours non fumivores : fumée et poussière, 1re cl.; 2° en fours fumivores : poussière, 2e cl. — *Colle-forte* (Fabrication de la). Odeur, altération des eaux, 1re cl. — *Collodion* (Fabrique de). Danger d'explosion ou d'incendie, 1re cl. — *Combustion des plantes marines dans les établissements permanents*, Odeur et fumée, 1re cl. — *Construction* (Ateliers de). Voy. *Machines et Wagons.* — *Cordes à instruments en boyaux* (Fabrication de). Voy. *Boyauderies.* — *Corroieries.* Odeur, 2e cl. — *Coton et coton gras* (Blanchisserie des déchets de). Altération des eaux, 3e cl. — *Cretons* (Fabrication de). Odeur et danger d'incendie, 1re cl. — *Crins* (Teinture des). Voy. *Teintureries.* — *Crins et soies de porc* (Préparation des) *sans fermentation.* Voy. aussi *Soies de porc par fermentation.* Odeur et poussière, 2e cl. — *Cristaux* (Fabrication de). Voy. *Verreries*, etc. — *Cuirs vernis* (Fabrication de). Odeur et danger d'incendie, 1re cl. — *Cuirs verts et peaux fraîches* (Dépôts de), odeur, 2e cl. — *Cuivre* (Dérochage du) *par les acides.* Odeur, émanations nuisibles, 3e cl. — *Cuivre* (Fonte du). Voy. *Fonderies*, etc. — *Cyanure de potassium et bleu de Prusse* (Fabrication de) : 1° Par la calcination directe des matières animales avec la potasse. Odeur, 1re cl.; 2° par l'emploi de matières préalablement carbonisées en vases clos, odeur, 2e cl. — *Cyanure rouge de potassium ou prussiate rouge de potasse*, Émanations nuisibles, 3e cl. — *Débris d'animaux* (Dépôt de). Voy. *Chairs*, etc. — *Déchets des filatures de lin, de chanvre et de jute* (Lavage et séchage en grand des). Odeur, altération des eaux, 2e cl. — *Déchets de laine* (Dégraissage des). Voy. *Peaux.* — *Déchets de matières filamenteuses* (Dépôts de) *en grand dans les villes.* Danger d'incendie, 3e cl. — *Dégras ou huile épaisse à l'usage des chamoiseurs et corroyeurs*

(Fabrication de). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Dérochage du cuivre*. Voy. *Cuivre*. — *Distilleries en général, eau-de-vie, genièvre, kirsch, absinthe et autres liqueurs alcooliques*. Danger d'incendie, 3e cl. — *Dorure et argenture sur métaux*. Émanations nuisibles, 3e cl. — *Eau de Javelle* (Fabrication d'). Voy. *Chlorures alcalins*. — *Eau-de-vie*. Voy. *Distilleries*. — *Eau-forte*. Voy. *Acide nitrique*. — *Eaux grasses* (Extraction, pour la fabrication du savon et autres usages, des huiles contenues dans les) : 1° En vases ouverts : odeurs, danger d'incendie, 1re cl. ; 2° en vases clos : odeur, 2e cl. — *Eaux savonneuses des fabriques*. Voy. *Huiles extraites des débris d'animaux*. — *Échaudoirs* : Pour la préparation industrielle des débris d'animaux : odeur, 1re cl.; 2° pour la préparation des parties d'animaux propres à l'alimentation, odeur, 3e cl. — *Émail* (Application de l') *sur les métaux*. Fumée, 3e cl. — *Émaux* (Fabrication d') *avec fours non fumivores*. Fumée, 3e cl. — *Encre d'imprimerie* (Fabriques d'). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Engrais* (Fabrication des) *au moyen des matières animales*, odeur, 1re cl. — *Engrais* (Dépôts d') *au moyen de matières provenant de vidanges ou de débris d'animaux* : 1° Non préparés ou en magasin non couvert : odeur, 1re cl.; 2° desséchés ou désinfectés et en magasin couvert, quand la quantité excède 25 000 kilogrammes : odeur, 2e cl.; 3° les mêmes, quand la quantité est inférieure à 25 000 kilogrammes : odeur, 3e cl. — *Engraissement des volailles dans les villes* (Établissement pour l'). Odeur, 3e cl. — *Éponges* (Lavage et séchage des), odeur, altération des eaux, 3e cl. — *Équarrissage des animaux*. Odeur, émanations nuisibles, 1re cl. — *Étamage des glaces*. Émanations nuisibles, 3e cl. — *Éthers* (Dépôts d') : 1° Si la quantité emmagasinée est, même temporairement, de 1000 litres ou plus : danger d'incendie et d'explosion, 1re cl. ; 2° si la quantité, supérieure à 100 litres, n'atteint pas 100 litres : danger d'incendie et d'explosion, 2e cl. — *Étoffes* (Dégraissage des). Voy. *Peaux*. — *Étoupes* (Transformation en) *des cordages hors de service goudronnés ou non*. Danger d'incendie, 3e cl. — *Étoupilles* (Fabrication d') *avec matières explosives*. Danger d'explosion et d'incendie, 1re cl. — *Faïence* (Fabrique de) : 1° Avec fours non fumivores : fumée, 2e cl.; 2° avec fours fumivores : fumée accidentelle, 3e cl. — *Fanons de baleine* (Travail des). Émanations incommodes, 3e cl. — *Farines*. Voy. *Moulins*. — *Féculeries*. Odeur, altération des eaux, 3e cl. — *Fer-blanc* (Fabrication du). Fumée. 3e cl. — *Fer* (Dérochage du). Vapeurs nuisibles, 3e cl. — *Fer* (Galvanisation du). Vapeurs nuisibles, 3e cl. — *Feutres et visières vernis* (Fabrication de). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Feutre goudronné* (Fabrication du). Odeur, 2 cl., — *Filature des cocons* (Ateliers dans lesquels la) *s'opère en grand*, c'est-à-dire employant au moins six tours. Odeur, altération des eaux, 3e cl. — *Fonderie de cuivre, laiton et bronze*. Fumée métallique, 3e cl. — *Fonderies en 2e fusion*. Fumée, 3e cl. — *Fonte et laminage du plomb*,

du zinc et du cuivre. Bruit, fumée, 3ᵉ cl. — *Forges et chaudronneries de grosses œuvres employant les marteaux mécaniques.* Fumée, bruit, 2ᵉ cl. — *Formes en tôle pour raffineries.* Voy. *Tôles vernies.* — *Fourneaux à charbon de bois.* Voy. *Carbonisation du bois.* — *Fourneaux* (Hauts). Fumée et poussière, 2ᵉ cl. — *Fours pour la calcination des cailloux.* Voy. *Cailloux.* — *Fours à plâtre et fours à chaux.* Voy. *Plâtre, Chaux.* — *Fromages* (Dépôts de) *dans les villes.* Odeur, 3ᵉ cl. — *Fulminate de mercure* (Fabrication du). Danger d'explosion et incendie, 1ʳᵉ cl. — *Galipots ou résines de pin.* Voy. *Résines.* — *Galons et tissus d'or et d'argent* (Brûlerie en grand des) *dans les villes.* Odeur, 2ᵉ cl. — *Gaz, goudrons des usines.* Voy. *Goudrons.* — *Gaz d'éclairage et de chauffage* (Fabrication du) : 1° Pour l'usage public : odeur, danger d'incendie, 2ᵉ cl. ; 2° pour l'usage particulier : odeur, 3ᵉ cl. — *Gazomètres pour l'usage particulier, non attenants aux usines de fabrication.* Odeur, 3ᵉ cl. — *Gélatine alimentaire et gélatines provenant de peaux blanches et de peaux fraîches non tannées* (Fabrication de la), odeur, 3ᵉ cl. — *Générateurs à vapeur.* Régime spécial. — *Genièvre.* Voy. *Distilleries.* — *Glaces* (Étamage des). Voy. *Étamage.* — *Glace.* Voy. *Appareils de réfrigération.* — *Goudrons* (Usines spéciales pour l'élaboration des) *d'origines diverses.* Odeur, danger d'incendie, 1ʳᵉ cl. *Goudrons* (Traitement des) *dans les usines à gaz où ils se produisent.* Odeur, 2ᵉ cl. — *Goudron et matières bitumineuses fluides* (Dépôts de). Odeur, 2ᵉ cl. — *Goudrons et brais végétaux d'origines diverses* (Élaboration des). Odeur, 1ʳᵉ cl. — *Graisses de cuisine* (Traitement des). Odeur, 1ʳᵉ cl. — *Graisses à feu nu* (Fonte des). Odeur, danger d'incendie, 1ʳᵉ cl. — *Graisses et suifs* (Refonte des), odeur, 3ᵉ cl. — *Graisses pour voitures,* (Fabrication des). Odeur, 1ʳᵉ cl. — *Grillage des minerais sulfureux.* Fumée, émanations nuisibles, 1ʳᵉ cl. — *Guano* (Dépôts de) : 1° Quand l'approvisionnement excède 25 000 kilogrammes : odeur, 1ʳᵉ cl. ; 2° pour la vente au détail : odeur, 3ᵉ cl. — *Harengs* (Saurage des). Odeur, 3ᵉ cl. — *Hongroieries.* Odeur, 3ᵉ cl. — *Houille* (Agglomérés de). Voy. *Agglomérés.* — *Huiles de Bergues* (Fabrique d'). Voy. *Dégras.* — *Huiles de ressence* (Fabrication des). Odeur, altération des eaux, 2ᵉ cl. — *Huiles lourdes créosotées* (Injection des bois à l'aide des). Ateliers opérant en grand et d'une manière permanente : odeur, danger d'incendie, 2ᵉ cl. — *Huiles de pétrole, de schiste et de goudron, essences et autres hydrocarbures employés pour l'éclairage, le chauffage, la fabrication des couleurs et vernis, le dégraissage des étoffes et autres usages :* 1° Fabrication, distillation et travail en grand : odeur et danger d'incendie, 1ʳᵉ cl. ; 2° dépôts. — *a.* Substances très inflammables, modifiées ainsi qu'il suit par décret du 19 mai 1873 : dépôts de 3 000 litres et au-dessus, 1ʳᵉ cl. ; dépôts de 1 500 à 3 000 litres, 2ᵉ cl. ; dépôts de 300 à 1,500 litres, 3ᵉ cl. *Au-dessous de 300 litres, les dépôts ne sont pas classés : ils n'exigent*

qu'une déclaration, c'est-à-dire émettant des vapeurs susceptibles des vapeurs susceptibles de prendre feu au contact d'une allumette enflammée, à une température de moins de 35 degrés : 1° Si la quantité emmagasinée est, même temporairement, de 1050 litres ou plus (le fût généralement adopté par le commerce pour les pétroles est de 150 litres, 1050 représentent donc sept desdits fûts) : odeur, danger d'incendie, 1re cl. ; 2° si la quantité supérieure à 150 litres n'atteint pas 1 050 litres : odeur, 2e cl. *b*. Substances moins inflammables, c'est-à-dire n'émettant de vapeurs susceptibles de prendre feu au contact d'une allumette enflammée, qu'à une température de 35 degrés et au-dessus, 5 litres de ces substances sont considérés comme équivalant à un litre de substance de première catégorie (art. XI du décret du 19 mai 1873) : 1° Si la quantité emmagasinée est, même temporairement, de 10 500 litres ou plus : odeur et danger d'incendie, 1re cl. ; 2° si la quantité emmagasinée supérieure à 1050 litres n'atteint pas 10500 litres : odeur, 2e cl. — *Huile de pied de bœuf* (Fabrication d') : 1° Avec emploi de matières en putréfaction : odeur, 1re cl. ; 2° quand les matières employées ne sont pas putréfiées : odeur, 2e cl. — *Huiles de poisson* (Fabrique d'). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Huile épaisse ou dégras*. Voy. *Dégras*. — *Huiles de résine* (Fabrication des). Odeur, 1re cl. — *Huileries ou moulins à huile*. odeur, 3e cl. — *Huiles* (Épuration des). odeur, 3e cl. — *Huiles essentielles ou essences de térébenthine, d'aspic et autres*. Voy. *Huiles de pétrole, de schiste*, etc. — *Huiles et autres corps gras extraits des matières animales* (Extraction des). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Huiles extraites des schistes bitumineux*. Voy. *Huiles de pétrole, de schiste*, etc. — *Huiles* (Mélange à chaud ou cuisson des) : 1° En vases ouverts : odeur, 1re cl. ; 2° en vases clos : odeur, 2e cl. — *Huiles rousses* (Fabrication des) *par extraction des cretons et débris de graisse à haute température*. Odeur, 1re cl. — *Impressions sur étoffes*. Voy. *Toiles peintes*. — *Jute* (Teillage du). Voy. *Teillage*. — *Kirsch*. Voy. *Distillerie*. — *Laine*. Voy. *Battage*. — *Laiterie en grand dans les villes*. Odeur, 2e cl. —*Lard* (Ateliers à enfumer le). Odeur et fumée, 3e cl. — *Lavage des cocons*. V. *Cocons*. — *Lavage et séchage des éponges*. Voy. *Éponges*. — *Lavoirs à houille*. Altération des eaux, 3e cl. — *Lavoirs à laine*. Altération des eaux, 3e cl. — *Lavoirs à minerais en communication avec des cours d'eau*. Altération des eaux, 3e cl. — *Lessives alcalines des papeteries* (Incinération des). Fumée, odeurs et émanations nuisibles, 2e cl. — *Lies de vin* (Incinération des) : 1° Avec dégagement de la fumée au dehors, odeur, 1re cl. ; 2° avec combustion ou condensation des fumées : odeur, 2e cl. — *Lies de vin* (Séchage des). Odeur, 2e cl. — *Lignites* (Incinération des). Fumée, émanations nuisibles, 1re cl. — *Lin* (Teillage en grand du). Voy. *Teillage*. — *Lin* (Rouissage du). Voy. *Rouissage*. — *Liquides pour l'éclairage* (Dépôts de) *au moyen de l'alcool et des huiles essen-*

tielles. Danger d'incendie et d'explosion, 2e cl. — *Liqueurs alcooliques.* Voy. *Distilleries.* — *Litharge* (Fabrication de). Poussière nuisible, 3e cl. — *Machines et Wagons* (Ateliers de construction de). Bruit, fumée, 2e cl. — *Machines à vapeur.* Voy. *Générateurs.* — *Maroquineries.* Odeur, 3e cl. — *Massicot* (Fabrication du). Émanations nuisibles, 3e cl. — *Matières colorantes* (Fabrication des) *au moyen de l'aniline et de la nitro-benzine.* Odeur, émanations nuisibles, 3e cl. — *Mégisseries.* Odeur, 3e cl. — *Mélanges d'huiles.* Voy. *Huiles, Mélanges,* etc. — *Ménageries.* Danger des animaux, 1re cl. — *Métaux* (Ateliers de) *pour construction de machines et appareils.* Voy. *Machines.* — *Minium* (Fabrication du). Émanations nuisibles, 3e cl. — *Miroirs métalliques* (Fabrique de) *et autres ateliers employant des moutons* : 1° Où on emploie des marteaux ne pesant pas plus de 25 kilogrammes et n'ayant que 1 mètre au plus de longueur de chute : bruit, ébranlement, 3e cl.; 2° où on emploie des marteaux ne pesant pas plus de 25 kilogrammes et ayant plus de 1 mètre de longueur de chute : bruit, 2e cl.; 3° où emploie des marteaux d'un poids supérieur à 25 kilogrammes, quelle que soit la longueur de chute, bruit, 2e cl. — *Morues* (Sécherie des). Odeur, 2e cl. — *Moulins à broyer le plâtre, la chaux, les cailloux et les pouzzolanes.* Poussière, 3e cl. — *Moulins à huile.* Voy. *Huileries.* — *Moutons* (Ateliers employant des). Voy. *Miroirs métalliques.* — *Murexide* (Fabrication de la) *en vase clos par la réaction de l'acide azotique et de l'acide urique du guano.* Émanations nuisibles, 2e cl. — *Nitrate de fer* (Fabrication du) : 1° Lorsque les vapeurs nuisibles ne sont pas absorbées en décomposés : émanations nuisibles, 1re cl.; 2° dans le cas contraire : émanations, 3e cl. — *Nitrate de méthyle* (Fabrique du). Danger d'explosion, 1re cl. — *Nitro-benzine, aniline et matières dérivant de la benzine* (Fabrication de la). Odeur, émanations nuisibles et danger d'incendie, 2e cl. — *Noir des raffineries et des sucreries* (Revivification du). Émanations nuisibles, odeur, 2e cl. —*Noir de fumée* (Fabrication du) *par la distillation de la houille, des goudrons, bitumes,* etc. Fumée, odeur, 2e cl. — *Noir d'ivoire et noir animal* (Distillation des os ou fabrication du) : 1° Lorsqu'on n'y brûle pas les gaz : odeur, 1re cl.; 2° lorsque les gaz sont brûlés : odeur, 2e cl. — *Noir animal* (Fabrication du) *par le broyage des résidus de la distillation des schistes bitumineux.* Odeur et poussière, 3e cl. — *Oignons* (Dessiccation des) *dans les villes.* Odeur, 2e cl. — *Olives* (Confiserie des). Altération des eaux, 3e cl. — *Olives* (Tourteaux d'). Voy. *Tourteaux.* — *Orseille* (Fabrication de l') : 1° En vases ouverts : odeur, 1re cl.; 2° à vases clos, et employant de l'ammoniaque à l'exclusion de l'urine : odeur, 3e cl. — *Os* (Torréfaction des) *par engrais* : 1° Lorsque les gaz ne sont pas brûlés : odeur et danger d'incendie, 1re cl.; 2° lorsque les gaz sont brûlés : odeur, 2e cl. — *Os d'animaux* (Calcination des). Voy. *Carbonisation des matières animales.* — *Os frais* (Dépôt d') *en grand.* Odeur, émana-

tions nuisibles, 1re cl. — *Os sec en grand* (Dépôt d'). Odeur, 3e cl. — *Ouates* (Fabrication des). Poussière et danger d'incendie, 3e cl. — *Papiers* (Fabrication de). Danger d'incendie, 3e cl. — *Pâte à papier* (Préparation de la) *au moyen de la paille et autres matières combustibles.* Altération des eaux, 3e cl. — *Parchemineries.* Odeur, 2e cl. — *Peaux* (Pelanage et séchage des). Odeur, 2e cl. — *Peaux, étoffes et déchets de laine* (Dégraissage des) *par les huiles de pétrole et autres hydrocarbures.* Odeur et danger d'incendie, 1re cl. — *Peaux de lièvre et de lapin,* Voy. *Secrétage.* — *Peaux de mouton* (Séchage des). Odeur et poussière, 3e cl. — *Peaux* (Lustrage et apprêtage des). Odeur et poussière, 3e cl. — *Peaux fraîches.* Voy. *Cuirs verts.* — *Perchlorure de fer par dissolution du peroxyde de fer* (Fabrication de). Émanations nuisibles, 3e cl. — *Pétrole.* Voy. *Huiles de pétrole.* — *Phosphore* (Fabrication de). Danger d'incendie, 1re cl. — *Phosphate de chaux* (Ateliers pour l'extraction et le lavage de). Altération des eaux, 3e cl. — *Pileries mécaniques des drogues.* Bruit et poussière, 3e cl. — *Pipes à fumer* (Fabrication des) : 1° avec fours non fumivores : fumée, 2e cl. ; 2° avec fours fumivores : fumée accidentelle, 3e cl. — *Plantes marines.* Voy. *Combustion des plantes marines.* — *Plâtre* (Fours à) : 1° Permanents : fumée et poussière, 2e cl. ; 2° ne travaillant pas plus d'un mois : fumée et poussière, 2e cl. — *Plomb* (Fonte et limage du). Voy. *Fonte,* etc. — *Poêliers fournalistes, poêles et fourneaux en faïence et terre cuite.* Voy. *Faïence.* — *Poils de lièvre et de lapin.* Voy. *Secrétage.* — *Poissons salés* (Dépôts de). Odeur incommode, 2e cl. — *Porcelaine* (Fabrication de) : 1° Avec fours non fumivores : fumée, 2e cl. ; 2° avec fours fumivores : fumée accidentelle, 3e cl. — *Porcheries.* Odeur, bruit, 1re cl. — *Potasse* (Fabrication de) *par calcination des résidus de mélasse*, fumée et odeur, 2e cl. — *Potasse.* Voy. *Chromate de potasse.* — *Poteries de terre* (Fabrication de) *avec fours non fumivores,* fumée, 3e cl. — *Poudres et matières fulminantes* (Fabrication de). Voy. aussi *Fulminate de mercure.* Danger d'explosion et d'incendie, 1re cl. Voy., pour la Dynamite, le décret du 24 août 1875. — *Poudrette* (Fabrication de) *et autres engrais au moyen de matières animales.* Odeur, altération des eaux, 1re cl. — *Poudrette* (Dépôts de). Voy. *Engrais.* — *Pouzzolane artificielle* (Fours à). Fumée, 3e cl. — *Protochlorure d'étain ou sel d'étain* (Fabrication du), émanations nuisibles, 2e cl. — *Prussiate de potasse.* Voy. *Cyanure de potassium.* — *Pulpes de pommes de terre.* Voy. *Féculeries.* — *Raffineries et fabriques de sucre,* fumée, odeur, 2e cl. — *Réfrigération* (Appareil de), *par l'acide sulfureux.* Émanations nuisibles, 2e cl. — *Résines, galipots et arcansons* (Travail en grand pour la fonte et l'épuration des). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Rogues* (Dépôts de salaisons liquides connues sous le nom de). Odeur, 2e cl. — *Rouge de Prusse et d'Angleterre.* Émanations nuisibles, 1re cl. — *Rouissage en grand du*

chanvre et du lin. Émanations nuisibles, altération des eaux, 1re cl. — *Rouissage en grand du chanvre et du lin par l'action des acides, de l'eau chaude et de la vapeur.* Émanations nuisibles, altération des eaux. 2e cl. — *Sabots* (Ateliers à enfumer les) *par la combustion de la corne ou d'autres matières animales, dans les villes.* Odeur et fumée, 1re cl. — *Salaison et préparation des viandes.* Odeur, 3e cl. — *Salaisons* (Ateliers pour les) *et le saurage des poissons.* Odeur, 2e cl. — *Salaisons* (Dépôts de) *dans les villes.* Odeur, 3e cl. — *Sang :* 1° Ateliers pour la séparation de la fibrine, de l'albumine, etc. : odeur, 1re cl. ; 2° (dépôts de) pour la fabrication du bleu de Prusse et autres industries : odeur, 1re cl. ; 3° (fabrique de poudre de) pour la clarification des vins : odeur, 1re cl. — *Sardines* (Fabriques de conserves de) *dans les villes.* Odeur, 2e cl. — *Saucissons* (Fabrication en grand de). Odeur, 2e cl. — *Saurage des harengs.* Voy. *Harengs.* — *Savonneries,* odeur, 3e cl. — *Schistes bitumineux.* Voy. *Huiles de pétrole, de Schistes,* etc. — *Séchage des éponges.* Voy. *Éponges.* — *Sécherie des morues.* Voy. *Morues.* — *Secrétage des peaux ou poils de lièvre et de lapin,* odeur, 2e cl. — *Sel ammoniac et sulfate d'ammoniaque* (Fabrication des) *par l'emploi des matières animales* : 1° Comme établissement principal : odeur, émanations nuisibles, 1re cl. ; 2° comme annexe d'un dépôt d'engrais provenant de vidanges ou débris d'animaux, précédemment autorisé : odeur, émanations nuisibles, 2e cl. — *Sel ammoniac extrait des eaux d'épuration du gaz* (Fabrique spéciale de). Odeur, 2e cl. — *Sel de soude* (Fabrication du) *avec le sulfate de soude.* Fumée, émanations nuisibles, 3e cl. — *Sel d'étain.* Voy. *Protochlorure d'étain.* — *Serrurerie* (Ateliers de). Voy. *Chaudronnerie.* — *Sirop de fécule et glucose* (Fabrication des). Odeur, 3e cl. — *Sinapismes* (Fabrication des) *à l'aide des hydrocarbures* : 1° Sans distillation : odeur, 2e cl. ; 2° avec distillation : odeur et danger d'incendie, 1re cl. — *Soie.* Voy. *Chapeaux.* — *Soie.* Voy. *Filature.* — *Soies de porc* (Préparation des) : 1° Par fermentation : odeur, 1re cl. ; 2° sans fermentation. Voy. *Crins et soies de porcs.* — *Soude.* Voy. *Sulfate de soude.* — *Soudes brutes de varech* (Fabrication des) *dans les établissements permanents.* Odeur et fumée, 1re cl. — *Soudes brutes* (Dépôt de résidus provenant du lessivage des), odeur, émanations nuisibles, 1re cl. — *Sucre.* Voy. *Raffineries et fabriques de sucre.* — *Soufre* (Fusion ou distillation du). Émanations nuisibles, danger d'incendie, 2e cl. — *Soufre* (Pulvérisation et blutage du). Poussière, danger d'incendie, 3e cl. — *Suif brun* (Fabrication du). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Suif en branches* (Fonderies de) : 1° A feu nu : odeur, danger d'incendie, 1re cl. ; 2° au bain-marie ou à la vapeur. Odeur, 2e cl. — *Suif d'os* (Fabrication du). Odeur, altération des eaux, danger d'incendie, 1re cl. — *Sulfate de baryte.* Voy. *Baryte.* — *Sulfate de cuivre* (Fabrication du) *au moyen du grillage des pyrites.* Émanations nuisibles et

fumée, 1re cl. — *Sulfate de mercure* (Fabrication du) : 1° Quand les vapeurs ne sont pas absorbées : émanations nuisibles, 1re cl. ; 2° quand les vapeurs sont absorbées : émanations moindres, 2e cl. — *Sulfate de peroxyde de fer* (Fabrication du) *par le sulfate de protoxyde de fer et l'acide nitrique* (*nitro-sulfate de fer*). Émanations nuisibles, 2e cl. — *Sulfate de protoxyde de fer ou couperose verte par l'action de l'acide sulfurique sur la ferraille* (Fabrication en grand du). Fumée, émanations nuisibles, 3e cl. — *Sulfate de soude* (Fabrication du) : 1° Par la décomposition du sel marin, par l'acide sulfurique, sans condensation de l'acide chlorhydrique : émanations nuisibles, 1re cl. ; 2° avec condensation complète de l'acide chlorhydrique : émanations nuisibles, 2e cl. — *Sulfate de fer, d'alumine et alun* (Fabrication par le lavage des terres pyriteuses et alumineuses grillées du). Fumée et altération des eaux, 3e cl. — *Sulfure d'arsenic* (Fabrication du), *à la condition que les vapeurs seront condensées.* Odeur, émanations nuisibles, 2e cl. — *Sulfure de carbone* (Fabrication du). Odeur, danger d'incendie, 1re cl. — *Sulfure de carbone* (Manufactures dans lesquelles on emploie en grand le). Danger d'incendie, 1re cl. — *Sulfure de carbone* (Dépôts de). Suivent le régime des huiles de pétrole. — *Sulfures métalliques.* Voy. *Grillage des minerais sulfureux.* — *Sulfure de sodium* (Fabrication du). Odeur, 2e cl. — *Superphosphate de chaux et de potasse* (Fabrication du). Émanations nuisibles, 2e cl. — *Tabacs* (Manufacture de). Odeur et poussière, 2e cl. — *Tabac* (Incinération des côtes de) odeur et fumée, 1re cl. — *Tabatières en carton* (Fabrication des). Odeur et danger d'incendie, 3e cl. — *Taffetas et toile vernis ou cirés* (Fabrication de), odeur et danger d'incendie, — *Tan* (Moulins à), bruit et poussière, 3e cl. — *Tannée humide* (Incinération de la). Fumée, odeur, 2e cl. — *Tanneries.* Odeur, 2e cl. — *Teintureries.* Odeur et altération des eaux, 3e cl. — *Teintureries de peaux.* Odeur, 3e cl. — *Terres émaillées* (Fabrication de) : 1° Avec fours non fumivores : fumée, 2e cl. ; 2° avec fours fumivores : fumée accidentelle, 3e cl. — *Terres pyriteuses et alumineuses* (Grillage des). Fumée, émanations nuisibles, 1re cl. — *Teillage du lin, du chanvre et du jute en grand.* Poussière et bruit, 2e cl. — *Térébenthine* (Distillation et travail en grand de la). Voy. *Huile de pétrole, de schiste*, etc. — *Tissus d'or et d'argent* (Brûleries en grand des). Voy. *Galons.* — *Toiles cirées.* Voy. *Taffetas et toiles vernis.* — *Toiles* (Blanchiment des). Voy. *Blanchiment.* — *Toiles grasses pour emballage, tissus, cordes goudronnées, papiers goudronnés, cartons et tuyaux bitumés* (Fabrique de) : 1° Travail à chaud : odeur, danger d'incendie, 2e cl. ; 2° travail à froid : odeur, danger d'incendie, 3e cl. — *Toiles peintes* (Fabriques de). Odeur, 3e cl. — *Toiles vernies* (Fabriques de). Voy. *Taffetas et toiles vernies.* — *Tôles et métaux vernis.* Odeur et danger d'incendie, 3e cl. — *Tonnellerie en grand opérant sur des fûts imprégnés de matières grasses et putrescibles.* Bruit,

odeur et fumée, 2e cl. — *Torches résineuses* (Fabrication de). Odeur et danger du feu, 2e cl. — *Tourbe* (Carbonisation de la) : 1° A vases ouverts : odeur et fumée, 1re cl. ; 2° à vases clos : odeur, 2e cl. — *Tourteaux d'olives* (Traitement des) *par le sulfure de carbone.* Danger d'incendie, 1re cl. — *Tréfileries.* Bruit et fumée, 3e cl. — *Triperies annexes des abattoirs.* Odeur, altération des eaux, 1re cl. — *Tuerie d'animaux.* Voy. aussi *Abattoirs publics.* Danger des animaux et odeur, 2e cl. — *Tuiles métalliques* (Trempage au goudron des). Émanations nuisibles, danger d'incendie, 2e cl. —*Tuileries avec fours non fumivores.* Fumée, 3e cl. — *Tuyaux de drainage* (Fabrique de). Fumée, 3e cl. — *Urate* (Fabrique d'). Voy. *Engrais préparés.* — *Vacheries dans les villes de plus de* 5000 *habitants.* Odeur et écoulement des urines, 3e cl. — *Varech.* Voy. *Soude de varech.* — *Vernis gras* (Fabrique de), odeur et danger d'incendie, 1re cl. — *Vernis à l'esprit de vin* (Fabrique de), odeur et danger d'incendie, 2e cl. — *Vernis* (Ateliers où l'on applique le) *sur les cuirs, feutres, taffetas, toiles, chapeaux.* Voy. ces mots. — *Vernis.* Voy. *Argenture des glaces.* — *Verreries, cristalleries et manufacture de glaces* : 1° Avec fours non fumivores : fumée et danger d'incendie, 2e cl. ; 2° avec fours fumivores, danger d'incendie, 3e cl. — *Vessies nettoyées et débarrassées de toute substance membraneuse* (Ateliers pour le gonflement et le séchage des). Odeur, 2e cl. — *Viandes* (Salaison des). Voy. *Salaisons.* — *Visières et feutres vernis* (Fabrique de). Voy. *Feutres et visières.* — *Voiries.* Voy. *Boues et immondices.* — *Wagons et Machines* (Construction de). Voy. *Machines*, etc.

Hygiène des maladies, des imminences morbides et des convalescences. — Cette partie de la science, dont l'importance est chaque jour mieux appréciée, a pour but de régler l'emploi des modificateurs hygiéniques dans le traitement des maladies, de manière à conduire le plus promptement et le plus sûrement possible au rétablissement de la santé. Cette bonne direction a constitué l'incomparable mérite de la thérapeutique des médecins grecs. Leurs médicaments étaient d'une si grande innocuité qu'ils pouvaient passer pour des modificateurs hygiéniques. La thérapeutique hygiénique ne fait qu'entrer dans sa phase scientifique ; il faut bien la distinguer de ce qu'on a nommé *médecine expectante.* La thérapeutique hygiénique manie des armes d'une grande puissance, mais qui réclament des mains expérimentées. On a de notre temps rigoureusement étudié les effets considérables de l'abstinence pour abattre la fièvre, pour modérer les accidents des maladies aiguës ; mais on sait aussi, par de patientes observations, qu'un jour de diète absolue agit plus puissamment vers la fin des maladies aiguës que la plus copieuse des saignées. Cette étude a révélé et fait éviter les dangers de l'abstinence trop prolongée dans les convalescences des maladies aiguës. L'emploi du froid, de la chaleur, des alternatives de froid et de

chaud, a donné, dans un grand nombre de maladies, des résultats considérables. L'alimentation bien réglée, l'exercice forcé, font plus pour la guérison de la glycosurie, de la goutte, etc., que tout l'arsenal des médicaments. La thérapeutique hygiénique, fondée sur l'observation, guidée par les méthodes nouvelles dont la science dispose, vient puissamment en aide à la thérapeutique pharmaceutique; elle ne fait jamais de mal, et du bien toujours; mais elle exige, pour être convenablement dirigée, des connaissances approfondies, et quelquefois du temps pour en reconnaître la puissance; elle est encore peu avancée, peu goûtée du vulgaire des médecins et du public, qui aime mieux une action immédiate et une médication facile à retenir : à tel maladie, telle remède (1).

Dans la deuxième partie, j'ai traité un grand nombre de questions se rapportant aux maladies, aux imminences morbides et aux convalescences; les articles consacrés au lait, au vin, au bouillon, à la viande crue, à la gymnastique, etc., et surtout à la grande imminence morbide, la misère physiologique, en témoignent. J'ai donné des détails suffisants sur le traitement hygiénique de plusieurs maladies, la glycosurie, la goutte, les gravelles, les calculs bilaires, la dyspepsie. J'ai de plus résumé, dans les dernières éditions de mon *Formulaire*, les règles de l'hygiène thérapeutique des maladies aiguës et chroniques. Comme ce volume est dans les mains de presque tous les médecins, je n'ai pas cru utile de reproduire ce résumé, j'y renvoie.

HYGIÈNE PUBLIQUE ET SOCIALE

HYGIÈNE INTERNATIONALE. — La branche de l'hygiène comprise dans l'énoncé que je viens d'indiquer est des plus vastes. La plupart des questions qu'elle embrasse ont été développées dans la deuxième partie de cet ouvrage; je n'aurai donc à y revenir que sommairement. Je donnerai quelques notions générales sur l'hygiène des villes, et je reproduirai les règlements d'*hygiène internationale* se rapportant aux maladies contagieuses.

Endémies. — On désigne sous le nom de *maladies endémiques* des affections qui s'attachent à une localité, ou qui s'y développent périodiquement avec beaucoup plus d'intensité que dans d'autres lieux. Ces maladies peuvent appartenir au groupe des contagieuses. C'est ainsi

(1) Ribes, *Traité d'hygiène et de thérapeutique, ou applications des moyens de l'hygiène au traitement des maladies*. Paris, 1860, 1 vol. in-8°. — Fonssagrives, *Hygiène alimentaire des malades, des convalescents et des valétudinaires*. Paris, 1 vol. in-8°, 1860. — Fonssagrives, *Thérapeutique de la phthisie pulmonaire*. Paris, in-8°, 1866. — Bouchardat, *De l'alimentation dans la glycosurie* (*Mém. de l'Acad. de médecine*, 1852). — *De l'exercice forcé dans la glycosurie*, 1 vol. in-32, 1861. — *De la glycosurie*, 1 vol. in-8°. — *Traitement hygiénique des gravelles et de la goutte* (*Ann. de thérap.*, 1857). — *L'hygiène thérapeutique* (*Formulaire magistral*, 23e édit.).

qu'on peut dire que la fièvre typhoïde, la rougeole, etc., sont endémiques dans les grands centres de population. Les maladies endémiques peuvent être sous la dépendance de conditions locales (sol, température, nature des eaux, etc.). Nous avons étudié, dans la deuxième partie, les principales au double point de vue de leur étiologie et de leur prophylaxie (goître, bouton d'Alep, scorbut, dysenterie, hépatite, lèpre, fièvres paludéennes, etc.). Nous n'avons plus à y revenir.

Epidémies. — On désigne sous ce nom les maladies les plus diverses, attaquant un grand nombre d'individus; elles naissent et se propagent le plus souvent sous la double influence de la misère et de l'encombrement. Un premier groupe comprend les épidémies des maladies contagieuses, au double point de vue de l'étiologie et de la prophylaxie, et, par conséquent, de l'hygiène. On trouvera dans le deuxième groupe les maladies déterminées par des causes très différentes, maladies du refroidissement (pneumonies, bronchites, grippe), maladies déterminées par l'excès de la continuité de la chaleur. Les maladies peuvent être à la fois endémiques et épidémiques. Ainsi, quand les fièvres intermittentes qui règnent habituellement dans une localité prennent du développement et attaquent un grand nombre d'individus, l'affection endémique devient épidémique (1).

HYGIÈNE DES VILLES. — Cette branche de l'hygiène comprend un grand nombre de questions qui ont été traitées dans la deuxième partie (*Distribution des eaux*, *Aliments*, *Substances nuisibles*, *Voiries*, *Egouts*, *Cimetières*, etc.). Nous avons dans la troisième partie, page 1026, donné des indications sur les industries insalubres ou incommodes. Il ne nous reste à aborder que quelques problèmes spéciaux se rapportant au sol, aux édifices publics, etc.

Sol des villes. — La question du sol des villes se divise en deux sections très distinctes : dans la première, on doit considérer la nature géologique du sol (voy. p. 692 et suiv.), et dans la deuxième on doit étudier les altérations que subit le sol par suite de l'agglomération d'un grand nombre d'hommes, d'animaux, d'industries sur une surface limitée. Je vais donner quelques notions rapides sur le *sol parisien*, pour montrer l'importance de la constitution du sol pour l'édification d'une ville. La *première formation* la plus profonde du terrain tertiaire parisien a été produite par les eaux douces; elle est constituée par des argiles plastiques, des lignites et les premiers grès. La *deuxième formation* a été produite par la mer, qui a laissé du calcaire grossier et du calcaire siliceux. La mer s'est retirée, les eaux douces l'ont remplacée et ont laissé sur le sol des marnes et du gypse. La mer est revenue. Le

(1) Consulter l'excellent *Traité des maladies épidémiques* de L. Colin, 1879.

deuxième dépôt marin est constitué par les marnes, du gypse, par des sables et des grès marins, par les calcaires marins supérieurs. La mer s'est retirée de nouveau, les eaux douces ont formé la dernière assise du terrain tertiaire parisien: elles ont contribué à la formation des meulières sans coquilles, des meulières avec coquilles, des marnes des eaux douces supérieures et des sables d'eaux douces. Nous allons montrer combien cette constitution du sol est favorable à l'édification d'une grande ville. Sous le rapport de la salubrité, on ne peut désirer un sol meilleur; il est constitué, pour la plus grande partie, par les sables perméables d'eau douce qui n'offrent rien de suspect. Si la mer avait fait une nouvelle invasion, elle aurait laissé tous les matériaux du sol subappennin (voy. p. 700), sol sur lequel se développent des fièvres intermittentes, comme aux environs de Rome; d'un autre côté, que de richesses le sol parisien renferme pour édifier une grande ville : un gisement des plus abondants du monde de plâtre d'une exceptionnelle qualité, du calcaire grossier qui constitue un excellent moellon, des meulières qui sont indispensables dans les constructions solides et imperméables, enfin des sables de rivière en énorme quantité. Ces sables sont peu fertiles; mais grâce aux fumures intensives à base d'immondices, et de fumiers de la grande ville, la production de ces terres est devenue merveilleuse. Assise sur un fleuve dont les eaux sont excellentes et le débit assez régulier, on ne pouvait choisir un emplacement meilleur pour édifier une grande ville.

Sol des cités populeuses. — Chevreul a publié, dans les *Mémoires de la Société d'agriculture pour* 1852, un travail important sur le *Sol des villes.* Nous allons en donner un extrait. Il est un premier point incontestable, c'est que la nature du sol des villes exerce une influence considérable sur la composition des eaux des puits. Nous pouvons citer la ville de Dijon, qui, reposant sur un sol schisteux, avait, dans les puits primitivement construits, des eaux potables très pures. Peu à peu ces eaux s'altérèrent; l'obligation s'imposa de dériver et de distribuer dans la ville des eaux nouvelles. Les causes d'insalubrité du sol des villes sont nombreuses. Mentionnons d'abord les débris très divers qu'on y rencontre (plâtres, matériaux de transport, calcaires et grès concassés, des débris de toutes sortes), que le remaniement si fréquent du pavage peut faire pénétrer dans le sous-sol. Ces matières sont des sulfates, des chlorures, des azotates, des sulfures, des hyposulfites, de chaux, de magnésie, de soude, de fer, d'ammoniaque, etc. La perméabilité du sol aux liquides qui le baignent facilite son infection. Ces principaux liquides sont des eaux ménagères, les résidus liquides de l'alimentation, les fosses d'aisances non étanches, les déjections des animaux domestiques (vacheries, porcheries), les eaux s'écoulant des fosses communes des cimetières, etc.

Gaz de l'éclairage, distribution (voy. p. 734). — Une des causes les plus puissantes de la mauvaise odeur du sol des villes est sans contredit

la *distribution du gaz de l'éclairage*. Les fuites sont estimées aujourd'hui, en moyenne, au dixième de volume du gaz qui circule dans les tuyaux; autrefois, on l'évoluait au quart. Ces fuites proviennent des altérations de tuyaux de fonte et de plomb enfouis en terre, des soudures et d'ajutages imparfaits. On a diminué la perte en n'employant que des tuyaux de fonte éprouvés, garantis de l'oxydation par des enduits formés de sable et d'asphalte, de disjonction par l'emploi de vis à écrou. Les plus grands tuyaux sont isolés dans des canaux spéciaux en ciment. Le gaz de l'éclairage perdu dans le sol contribue à lui communiquer la couleur noire qu'on remarque dans la partie du sol remué pour rechercher les fuites. Cette couleur noire est due à du sulfure de fer, l'odeur désagréable à de l'hydrosulfate d'ammoniaque et à des hydrogènes carbonés condensés (voy. page 735) qui ont la plus grande analogie avec le coaltar. Ces odeurs ne sont nullement dangereuses; le sol, au contraire, *est assaini* par ces matières, comme l'a si bien dit H. Sainte-Claire Deville (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 20 septembre 1880), qui rappelle en même temps qu'on conduit dans les usines à gaz les enfants atteints de coqueluche. On doit reconnaître que le sol imprégné des produits condensés du gaz en certaines proportions fait périr les arbres; aussi l'édilité parisienne prend-elle les plus sérieuses précautions pour prévenir cette imprégnation dans le voisinage des arbres.

Puisards.— Revenons aux causes d'altération du sol des villes: une des plus puissantes, c'est la pénétration des eaux, résidus des fabriques, soit par imprégnation par suite d'un pavage imparfait, soit par l'emploi des *puisards non étanches* mis en usage dans quelques usines pour se débarrasser de ces eaux résidus. Certaines d'entre elles contiennent de l'arsenic, celles, par exemple, provenant des fabriques de fuchsine, où l'on emploie l'acide arsénique, celles où l'on fabrique du vert de Scheele. Ces eaux, en pénétrant dans les puits des voisins, ont déterminé des empoisonnements qui ont été signalés par Braconnot. Les eaux résidus contenant des matières organiques se putréfient dans le sol; elles sont altérées alors par de l'hydrosulfate d'ammoniaque, qui, en pénétrant dans les puits des voisins, les convertit en *eaux sulfureuses*. Un des plus graves inconvénients de certains puisards, c'est d'ameublir le sol, de lui faire perdre sa cohésion et de compromettre la solidité des maisons ou édifices construits dans leur voisinage. Je pense qu'on ne peut attribuer à une autre cause les tassements désastreux qui se sont produits dans les constructions neuves de l'ancienne École de pharmacie, rue de l'Arbalète. Je ne saurais que donner ma complète adhésion aux conclusions savantes du rapport de M. Lalanne au Conseil de salubrité (décembre 1880) : « 1° L'usage des puits ou puisards absorbants est prohibé d'une manière générale sur l'étendue entière du territoire français. 2° Les autorisations particulières qui seraient sollici-

tées dans des circonstances exceptionnelles ne seront accordées qu'après une enquête dont la forme et la durée seront fixées par un règlement d'administration publique, et que, sur un avis conforme du Conseil d'État, le Conseil d'hygiène du département et le Comité d'hygiène ayant été préalablement consultés. »

Envoyer des eaux altérées dans le sol sans savoir ce qu'elles deviennent, c'est absolument un acte du même ordre que de décharger une arme dans l'obscurité sans s'inquiéter si les projectiles tomberont à terre ou atteindront un passant. Les puisards ne peuvent être autorisés que lorsqu'on *aura la certitude* que les eaux qu'on y déverse se dirigent *entièrement* dans un cours d'eau voisin. Le sol pourra alors être considéré comme un filtre utile pour prévenir l'infection des cours d'eau.

La perméabilité du sol dans les squares, dans le voisinage des arbres des boulevards, permettent l'introduction de l'eau, de l'air, qui contribuent efficacement à la purification du sol; l'oxygène, en brûlant les matières oxydables, l'eau en entraînant les substances solubles. Les fosses d'aisances, les égouts, les puisards, doivent être toujours étanches et bien surveillés, ainsi que les eaux résidus des fabriques et les conduits de gaz de l'éclairage. Un bon pavage avec pente suffisante est favorable. Les deux agents les plus actifs de la purification du sol sont les puits, qui assurent sa continuelle lixivation; les arbres des boulevards atteignent le même but par la grande quantité d'eau qui s'évapore par leurs feuilles. De plus, les puits et les arbres sont des témoins très utiles. Quand le sol est très souillé (à moins de couche imperméable qui isole la nappe d'eau), les puits sont altérés et les arbres périssent.

Nous avons dit que les grandes villes se développaient en marchant vers l'ouest. Les parties de Passy qui avoisinent le bois de Boulogne formeront bientôt le quartier le plus salubre de Paris.

ÉDIFICES PUBLICS (écoles, églises, casernes, hôpitaux, théâtres, prisons, squares, etc. (1). — Les deux questions qui dominent l'hygiène des édifices publics se rapportent au chauffage à l'aide de *calorifères* et à la ventilation par des appareils spéciaux.

Calorifères. — Nous avons traité (p. 729) des combustibles et des appareils de chauffage simples; il nous reste à dire quelques mots des appareils complexes. On distingue les calorifères à air chaud, à eau chaude, à basse et haute pression, à vapeur, etc.

Calorifère à air chaud. — L'inconvénient de cet appareil, c'est de trop dessécher l'air; il consiste en un poêle d'une grande dimension

(1) *Rapports généraux de la commission des logements insalubres de la Seine*, par MM. Trébuchet et Robinet. — Houzé et Berthelé, *Logements d'ouvriers* (*Ann. de la Société de Lille*, 1863. — *Thèses de Strasbourg*). — *Hygiène des théâtres*, par A. Tripier (*Ann. d'hygiène*, 1864). — *Législation sur les logements insalubres*, 1880, G. Jourdan.

placé habituellement dans la cave ; on y adapte un double tube. Il y a deux tirages distincts dans l'appareil, celui de l'air et celui de la fumée. Tant qu'il n'existe aucune fuite dans ces tuyaux, les choses marchent régulièrement ; mais par les joints du tuyau à air, plus ou moins altéré par l'usage, s'opère le mélange des deux gaz, et, suivant que l'un ou l'autre des deux tirages l'emporte, de l'air pénètre dans le foyer ou de la fumée s'introduit dans l'air. Il faut donc disposer les choses de telle sorte que le tirage du tuyau à fumée soit toujours le plus énergique, de manière que les habitants ne puissent jamais être incommodés. On comprend que l'air venu de l'extérieur, au lieu de traverser simplement le foyer, devra faire, dans son intérieur, plusieurs circuits pour s'échauffer : c'est donc surtout sur l'agencement des tubes et les circuits qu'on leur fait parcourir que repose la différence entre les principaux appareils fondés sur le principe de l'air chaud.

Calorifères à eau chaude. — Un des meilleurs est l'appareil de Duvoir, qui fonctionne dans une moitié de l'hôpital Lariboisière. Il remplit la double fonction d'appareil de chauffage et de ventilateur. Le changement de densité que l'eau éprouve par l'élévation de sa température a pour effet de la mettre en mouvement. On installe une chaudière dans le sous-sol et un réservoir dans les combles. Deux systèmes de tuyaux servent, le premier à conduire l'eau jusqu'au réservoir, le second à la ramener à la chaudière. Ces conduits secondaires partant du réservoir sont munis de robinets qui permettent d'augmenter ou de diminuer le chauffage sur un point déterminé. Les parois du tube sont enveloppées de matériaux peu conducteurs (foin, plâtre, etc.). Afin d'utiliser toute la chaleur produite, on emploie le chauffage à air chaud pour les pièces voisines du calorifère, et pour les conduits plus éloignés le chauffage par l'eau chaude. Pour obtenir une température à peu près uniforme dans toutes les pièces, Duvoir a fait arriver l'air chaud par en haut ; cet air descend par nappes horizontales, poussées d'un côté par l'arrivée de nouvelles masses d'air chaud, et de l'autre par l'aspiration qui se fait au niveau du plancher, à l'aide d'une bouche d'appel, communiquant avec le foyer du calorifère. On obtient de cette manière une température à peu près uniforme dans la pièce.

Voici les indications que donne le général Morin pour les températures intérieures des principaux édifices publics : Crèches, salles d'asiles, écoles, etc., 15 degrés ; hôpitaux, 16 à 18 degrés ; ateliers, casernes, prisons, 15 degrés ; salles de spectacle, amphithéâtres, salles d'assemblées prolongées, 19 à 20 degrés.

Pendant l'été, il est convenable de rafraîchir l'air des habitations collectives. Voici les procédés indiqués par Péclet pour atteindre ce but : 1° comprimer l'air mécaniquement et le dilater au moment de son introduction dans les locaux ; 2° le faire passer sur des surfaces humides en

évaporation; 3° le faire passer par des conduits soumis à une réfrigération artificielle (glace, etc.); 4° l'amener par un circuit souterrain à température à peu près constante.

Air : volume et ration, capacité cubique. — J'ai indiqué, page 724, la quantité d'air à fournir par individu et par heure, dans un espace confiné. Deux conditions doivent intervenir : 1° la capacité cubique de la salle; 2° le renouvellement de l'air par ventilation naturelle ou artificielle. La *capacité moyenne*, par malade, des salles des hôpitaux de Paris est de 43 mètres cubes et de 42 dans les hôpitaux de Londres. Voici, d'après Morin, le volume approximatif d'air à extraire et à introduire par heure et par individu dans divers édifices publics : École d'enfants, 12 à 15 mètres cubes; école d'adultes, 25 à 30; amphithéâtres de cours, 30 à 60; ateliers : ordinaires, 60; insalubres, 100; casernes de jour, 30; de nuit, 40 à 50; salles de spectacle, 40 à 50; hôpitaux : malades ordinaires, 60 à 70; blessés et femmes en couches, 100; en temps d'épidémie, 150; prisons, 50; écuries et étables, 180 à 200. Ces quantités sont en général plus élevées que celles que j'ai indiquées (page 724). Plusieurs de ces évaluations me paraissent exagérées. La clinique, comme nous le verrons en parlant des hôpitaux, n'a pas confirmé l'utilité des ventilations excessives.

« Le principe physiologique, dit M. Layet, de l'aération d'une atmosphère limitée est celui-ci : il faut que l'air arrive en assez grande quantité pour que les échanges respiratoires soient maintenus dans leur intégrité, et pour qu'il puisse à la fois agir par *action mécanique* sur les produits nuisibles, qui seront ainsi entraînés au dehors, et par *action chimique* sur les germes infectieux qu'il brûle ou neutralise au moyen de l'oxygène qu'il contient. Il faut, en un mot, ainsi que l'a si bien fait remarquer M. E. Trélat, que l'homme renfermé soit incessamment lavé par l'air qu'il respire, aussi bien que les matériaux qui constituent son habitation. »

M. Layet a établi (*Revue d'hygiène*, décembre 1880) le tableau des coefficients d'aération qui, dit-il, permettra d'établir tout de suite la *somme* d'air à renouveler, suivant les différentes circonstances d'espace et de nombre.

Ventilation. — Elle peut être naturelle ou artificielle. La *ventilation naturelle* résulte des fissures ou ouvertures réglées, des portes et des fenêtres, de l'ouverture permanente des cheminées, etc. ; elle s'exerce par les courants d'air qui se produisent par le seul effet des inégalités de température entre l'air extérieur et l'air intérieur des habitations; pour les chambres qui ne doivent être habitées que la nuit, la capacité des ventouses suffisamment multipliées, aide à compenser d'une manière efficace le défaut de capacité des chambres. En les mettant en relation avec des *cheminées* qui règnent sur toute la hauteur des bati-

ments, on réalise des effets ventilateurs assez énergiques, en vertu de faibles excès de température de l'air de la cheminée sur celle de l'air extérieur. Les ventouses sont surtout utiles en été, pourvu qu'il n'y ait point d'équilibre de température entre l'air extérieur et l'air intérieur. Les cheminées toujours en activité et fonctionnant bien constituent un excellent moyen de ventilation. Dans les hôpitaux de Londres, on donne la préférence à ce mode de *ventilation naturelle*. Le chauffage s'opère dans de grandes cheminées ouvertes; chaque salle en possède au moins une, quelquefois trois ou quatre; il y a des cheminées allumées jusque dans les corridors, les escaliers, les vestibules d'entrée. En été comme en hiver on y fait du feu, au moins dans la cheminée de l'office, et toujours les fenêtres sont largement ouvertes. En Angleterre, on n'use que par exception d'appareils ventilateurs mécaniques ou autres : l'air, appelé par le puissant tirage des cheminées, entre par les jointures des portes et fenêtres. Les malades jouissent ainsi de la vue du feu, de l'utile impression du rayonnement direct; ils se groupent autour des foyers et respirent un air qui n'a pas été modifié par le contact de surfaces de chauffe, de conduites brûlantes.

Ventilation artificielle. — Elle peut être produite, soit par aspiration, soit par propulsion. La ventilation par appel peut s'effectuer à l'aide de cheminées Fondet et Desarnaux (voy. p. 731) pour les habitations privées. Pour les hôpitaux, la ventilation par appel peut être effectuée par le dispositif adopté par L. Duvoir, appliqué à la maison de Charenton, à la Madeleine, à l'Observatoire (voy. p. 1054). Il faut reconnaître que dans la pratique la ventilation réelle, d'après Grassi, est inférieure à celle indiquée dans les programmes.

Ventilation par pulsion. — Les dispositifs de ventilation par pulsion sont très nombreux, nous nous contenterons d'indiquer, d'après Grasi et M. Lévy, celui adopté par Thomas et Laurens. Ils ont combiné la ventilation mécanique ou par pulsion avec le mode de chauffage de Grouvelle par l'eau et la vapeur. L'expérience de l'hôpital Lariboisière, où il fonctionne à côté de l'appareil de L. Duvoir, lui est favorable ; son élément caractéristique est un ventilateur à force centrifuge, qui, mû par une machine à vapeur, aspire de l'air pris dans un point élevé de l'atmosphère et le pousse dans un tuyau ramifié dans toutes les pièces à ventiler; au moment où il entre dans les salles, cet air s'échauffe au contact des tuyaux de vapeur et des poêles à eau chauffés par la vapeur. Il se compose : 1° de générateurs ou de chaudières ; 2° de machines mettant en mouvement les ventilateurs ; 3° de la canalisation générale de la vapeur qui doit chauffer les poêles ; 4° de la canalisation générale de retour d'eau, suivant, en sens inverse, le même trajet que le précédent ; 5° de poêles destinés au chauffage des salles, des promenoirs des malades et de la cage de l'escalier; 6° de la canalisation

générale de l'air poussé par le ventilateur ; 7° d'étuves chauffées par la vapeur, et placées aux différents étages ; 8° d'un fourneau d'office à feu nu, placé au rez-de-chaussée de chaque pavillon, et dont la cheminée montant des caves jusque sur les combles, opère énergiquement la ventilation des cabinets d'aisances par un appel établi au moyen d'un canal souterrain. L'air est porté à chaque étage par des canaux en maçonnerie couverts de plaques de fonte, et dans lesquels circulent les tuyaux de vapeur qui vont chauffer les poêles à eau placés dans chaque salle : il est épanché dans les salles par des grilles ménagées dans des plaques de fonte et dans les canaux intérieurs des poêles, canaux pourvus d'appendices de fonte pour rompre les courants d'air et chauffer en hiver cet air avant qu'il pénètre dans les salles avec de petites vitesses. L'air vicié sort par des ouvertures d'appel disposées en haut et au bas des murs et montant jusque sous le comble, d'où il passe par des gaînes dans une grande cheminée d'évacuation. Peugnot en installant la ventilation par pulsion ou insufflation dans son aiguiterie d'Hémironcourt, a diminué, dit-il, la mortalité et le nombre des cas de phthisie parmi ses ouvriers. Le général Morin en a étendu le bénéfice aux ouvriers de Châtellerault. Le même procédé a servi à assainir les ateliers des cristaux de Baccarat.

HÔPITAUX, HOSPICES, ENCOMBREMENT NOSOCOMIAL (1). — La plupart de questions se rapportant à l'hygiène des hôpitaux et des hospices, et à l'encombrement nosocomial, ont été traitées dans la deuxième partie de cet ouvrage et dans les divisions précédentes de cette

(1) Parmi les documents très nombreux publiés sur les hôpitaux, nous allons mentionner les plus importants et ceux qui nous sont le plus familiers : *Compte moral de l'administration de l'Assistance publique de Paris*. (Chaque année, il était publié un vol. in-4° avec de nombreux tableaux.) — *Étude sur les hôpitaux*, par Armand Husson, in-4° de 606 pages avec figures. Paris, 1862. — Legoyt, *Statistique des établissements d'aliénés*. Strasbourg, 1864, 2 vol. in-4°. — Bouchardat, *Organisation des secours pour soigner les malades pauvres à domicile* (*Répert. de pharm.*, t. IV, p. 315). — *Notice sur les hôpitaux de Paris*, formul. magistral, p. 18. — *Hygiene des hôpitaux*. — *Encombrement nosocomial, ses maux et ses remedes* (*Revue scientifique*, n^os du 13 et du 20 décembre 1873). Morin, *Chauffage et ventilation des hôpitaux;* au nom du Comité consultatif d'hygiène (*Bulletin du ministère de l'intérieur*, 1865). — Malgaigne, *Mortalite des femmes en couches dans les hôpitaux;* au nom du Comité consultatif d'hygiène (*Bulletin du ministère de l'intérieur*, 1864). — J. Le Fort, *Maternités*. Paris, in-4°, 1865. — J. S. Empis, *De la statistique du service d'accouchements à l'hôpital de la Pitié*. Paris, 1867, in-8°. — G. Lauth, *Études sur les Maternités* (*Annales d'hyg.*, 1866). — Tarnier, *Hygiene des hôp. de femmes en couches*. Paris, 1864, in-8°. — Hervieux, *Épidémies puerperales* (*Gaz. méd.*, 1865). — U. Trélat, *Maladies puerpérales dans les Maternités* (*Annales d'hyg.*, 1867). — Blondel et Ser, *Hospices de Londres*, in-4°, 1862. — Vernois, *Hôpital de Copenhague* (*Ann. d'hyg.*, 1866) — Sarrazin, *Sur les hôpitaux de Londres* (*Ann. d'hyg.*, janvier 1866). — Gachet, *L'hôpital et la famille dans les villes secondaires*, in-8°, Issoudun. — Tardieu, *Rapport au Conseil municipal sur le second Hotel-Dieu* (*Ann. d'hyg.*, juillet 1865). — Pain, *Divers modes d'assistance appliqués aux aliénés* (*Ann. d'hyg.*, 1865). — Antony Bouillet, *Rapport sur les hôpitaux de Genes, de Turin et de Milan*. Paris, 1864, gr. in-8°. — Miss Nightingale, *Des soins à donner aux malades*. Paris, 1862, in-18.

troisième partie (alimentation, éclairage, chauffage, maladies contagieuses, hygiène des âges, etc.), je n'aurai donc qu'à y revenir sommairement. Pour les *hospices destinés à la vieillesse*, la question dominante est celle de l'aisance ou du prix de journée (voy. p. 620), il n'en est pas de même pour les hôpitaux d'adultes.

Pour arriver à une solution scientifique et définitive des questions qui se rapportent à l'hygiène des hôpitaux, il ne faut pas se fonder sur les raisonnements préconçus, comme cela arrive trop souvent, mais ne s'appuyer que sur des observations rigoureuses, sur l'étiologie éclairée par la statistique largement interprétée. On juge un arbre par ses fruits, et la salubrité des hôpitaux par le nombre des malades sortis guéris comparé à celui des morts. La base que nous prendrons sera donc la comparaison du chiffre de la mortalité. Je sais que les résultats constatés peuvent être altérés par des causes nombreuses, mais il ne faut point accorder à ces causes d'erreur une importance exagérée. Mes études ont porté surtout sur les hôpitaux de Paris, parce qu'appartenant depuis plus de cinquante ans à l'administration de l'Assistance publique de Paris, tout ce qui intéresse ses établissements hospitaliers m'a constamment préoccupé.

En poursuivant ces études depuis tant d'années, je crois avoir mis en lumière des vérités utiles qui, à l'époque où j'ai commencé l'enseignement de l'hygiène, étaient fort contestées et qui aujourd'hui sont généralement admises. Voici la marche rigoureuse à suivre. La première question à résoudre est celle-ci : Meurt-on plus dans les hôpitaux, toutes choses égales pour l'âge et les maladies, qu'en ville? La réponse à cette question pour *plusieurs maladies* n'est pas douteuse. Nous y reviendrons dans un instant. Quelles sont les maladies sur lesquelles porte cet excès de léthalité? Quelles sont les causes de ces maladies et les moyens de les éviter ? Avant d'aborder ces questions, il convient d'examiner si les conditions hygiéniques auxquelles on attribue sans études suffisantes une grande valeur, en ont réellement autant qu'on le suppose. Dans des tableaux publiés dans le numéro du 13 décembre 1873 de la *Revue scientifique*, et auxquels je renvoie, j'ai indiqué le chiffre moyen de la mortalité pour chaque hôpital pendant une période décennale. Voyons si les conditions auxquelles les hygiénistes de sentiment attachent une grande importance en ont réellement et dans quelle mesure ; parlons d'abord des *grands* et des *petits hôpitaux*.

On peut dire d'une façon générale que toutes choses égales un hôpital est d'autant meilleur qu'il contient un moins grand nombre de lits. Il est incontestable que les chances de contagion augmentent avec le chiffre de l'agglomération des malades atteints de maladies contagieuses; mais c'est surtout pour les affections de cet ordre que les différences s'accentuent, comme nous le montrerons plus loin. Dans les hôpitaux

où l'on reçoit toutes espèces de maladies, comme cela a lieu pour l'Hôtel-Dieu et les autres hôpitaux de Paris, les chiffres de mortalité diffèrent beaucoup moins entre les grands et les petits qu'on pourrait le penser à priori ; nous allons le prouver. Si nous consultons les chiffres qui ont trait à la mortalité dans les hôpitaux généraux, nous voyons que pour la période décennale de 1855 à 1864, elle ne s'écarte pas beaucoup pour les hôpitaux, malgré les différences notables pour le nombre de lits. La Pitié et Lariboisière ont un chiffre de mortalité plus élevé que celui de l'ancien Hôtel-Dieu, quoique la population était moindre. Si l'on veut bien consulter les comptes moraux que publiait depuis longues années l'administration de l'Assistance publique, on sera convaincu que les différences entre les chiffres de la mortalité des grands et des petits hôpitaux est infiniment moins considérable que ne l'affirme les théoriciens qui ne se sont pas donné la peine d'étudier ces questions dans tous leurs détails. Déjà, dans ma Notice sur les hôpitaux réimprimée dans mon *Formulaire magistral*, j'ai montré qu'à l'hôpital Necker, qui ne contenait dans le principe que 120 lits, la mortalité était plus élevée qu'à l'Hôtel-Dieu, où il en existait plus de 1000 constamment occupés. L'infériorité des grands hôpitaux sur les petits n'est évidente que pour une certaine catégorie de maladies que nous étudierons plus loin : diminuez les réceptions de ces malades, et les grands hôpitaux ne seront pas, ou peu inférieurs aux petits.

La *situation de l'hôpital*, le *bon aménagement des différentes constructions*, les *procédés de ventilation convenablement appliqués*, ont certainement leur utilité ; mais elle est beaucoup moins grande qu'on ne le pense généralement. Étudiez les chiffres de la mortalité dans les différents hôpitaux de Paris depuis le commencement du siècle, et vous serez convaincu que les conditions que je viens d'indiquer ne sont pas de celles qui jouent le principal rôle dans la question d'encombrement nosocomial.

Veuillez comparer les bâtiments entassés, délabrés, de l'ancien Hôtel-Dieu, les salles de la Charité se communiquant toutes les unes aux autres, avec le bon aménagement, les constructions espacées de l'hôpital de la Pitié et de l'hôpital Necker : quelles différences en faveur de ces deux hôpitaux, et cependant on mourait moins à l'Hôtel-Dieu ancien et à la Charité qu'à l'hôpital Necker et à la Pitié. On a attaché une grande importance, pour l'emplacement d'un hôpital, au *voisinage ou à l'éloignement des cours d'eau*. Si vous voulez bien comparer la mortalité décennale moyenne de l'Hôtel-Dieu et de l'hôpital Beaujon, vous verrez qu'elle n'est pas plus élevée à l'Hôtel-Dieu, qui était bâti sur les deux rives de la Seine, qu'à l'hôpital Beaujon, qui est très éloigné du fleuve.

C'est une opinion généralement répandue qu'un hôpital est beaucoup mieux situé sur une *hauteur que sur un bas fond*. Cette apprécia-

tion est exacte, mais l'influence est infiniment moindre qu'on ne le suppose. Comparez encore la moyenne de la mortalité décennale de l'Hôtel-Dieu et de la Charité à la moyenne de la mortalité décennale des hôpitaux Beaujon et Lariboisière : l'avantage est encore aux premiers et cependant ils sont situés dans les parties les plus basses de la ville, tandis que les seconds sont construits sur des hauteurs. On veut, et je suis loin de contredire cette indication, qu'un hôpital soit situé dans un *espace vaste et bien aéré;* et cependant Lariboisière, Beaujon, Necker, sont dans des conditions convenables d'isolement. Il n'en est pas de même de l'hôpital de la Charité, qui est pour ainsi dire bloqué dans des habitations, et cependant la mortalité décennale y est moindre que dans les hôpitaux que je viens de citer !

Nous avons applaudi de tout cœur aux efforts de la science pour opérer un *renouvellement d'air suffisant* pour enlever les miasmes : les chiffres sont cependant venus montrer que c'était là encore une condition secondaire. On meurt plus à Beaujon, à Necker, à Lariboisière, hôpitaux ventilés, qu'à l'ancien Hôtel-Dieu, à la Charité, qui ne le sont pas.

Nous allons aborder maintenant les questions capitales qui ont trait à l'encombrement nosocomial. Si tout ce qui se rapporte aux bâtiments n'a, dans certaines limites, qu'une influence très secondaire, il n'en est pas de même de la réunion en grand nombre de certaines maladies. Ce n'est pas l'hôpital qui doit être tout d'abord mis en cause, mais les malades qu'on y reçoit.

Le danger des hôpitaux est instinctif pour tous; le pauvre, le plus souvent, ne réclame son entrée à l'hôpital que parce qu'il ne peut faire autrement. Le danger est sous la dépendance absolue de deux causes générales : 1° la permanence de microbes de maladies contagieuses, parasites microscopiques soit entraînés par l'air (miasmes spécifiques), soit inoculés par des pansements (virus) ; 2° les conditions spéciales que présentent certains malades, conditions favorables à l'invasion de ces microbes (femmes en couches, blessés ou opérés avec de grandes plaies, enfants, soldats non acclimatés dans une grande ville, malades sous le coup de la misère physiologique, etc.). Développons ces règles. Il est certaines maladies pour lesquelles l'encombrement nosocomial tel qu'il existe dans les hôpitaux convenablement ventilés, ne contenant qu'un nombre normal d'habitants, ne présente aucun inconvénient ou des inconvénients des plus faibles compensés par de réels avantages. En première ligne, nous trouvons les maladies inflammatoires, telles que les rhumatismes articulaires, les bronchites, les pleurésies, les pneumonies; toutes les intoxications au nombre desquelles nous comprendrons les maladies paludéennes ordinaires, puis beaucoup d'ophthalmies; la plupart des maladies de l'appareil génito-urinaire, de l'encéphale, les affections de la peau, les maladies contagieuses qui ne sont transmissibles qu'au con-

tact ou par inoculation, telles que les affections vénériennes ; nous pouvons sans crainte d'erreur y joindre les tuberculeux. La distinction sur laquelle nous venons d'insister présente de l'importance à un double point de vue. Le premier, c'est que le séjour à l'hôpital ne présente, ni pour ces malades, ni pour leurs voisins de salle, aucun inconvénient hygiénique ; le second, c'est que placer un nombre limité de malades qui ne doivent pas être encombrés au milieu de malades de la première catégorie diminue considérablement les dangers de l'encombrement spécial : ainsi, placer une femme en couches dans une salle de femmes atteintes, soit de fièvres intermittentes, soit de maladies de la peau, ne présente aucun inconvénient ni pour l'accouchée ni pour les autres malades. C'est ce que je nomme la *dispersion* dans des salles occupées.

Il est des maladies pour lesquelles l'encombrement nosocomial a des *inconvénients indubitables*, mais beaucoup moins graves qu'on ne serait tenté de le croire à priori. Ces maladies, ce sont les affections contagieuses que je désigne sous le nom de maladies contagieuses à miasme diffus permanent (variole, rougeole, scarlatine, fièvre typhoïde). Dans les hôpitaux d'adultes, la scarlatine et la rougeole offrent peu de chance de propagation d'un scarlatineux ou d'un rubéoleux, aux autres malades de la salle où ils sont couchés : car la plupart de ces malades éprouvent le bienfait d'une préservation pour avoir dans leur jeune âge éprouvé les atteintes de ces maladies. Il en est de même pour la variole : presque tous les malades admis dans les salles ont été vaccinés ou varioleux. On peut dire pour la fièvre typhoïde que les chances de contagion sont si faibles, qu'elles échappent à un examen superficiel ; mais quand on réunit, comme nous l'avons vu pendant le siège, un grand nombre de jeunes gens non acclimatés, alors les chances de contagion augmentent et l'évolution de la maladie peut prendre un véritable caractère épidémique. Ce danger de propagation de la fièvre typhoïde, quoique borné, apparaît cependant avec netteté, quand on compare, comme l'a fait Laveran, la mortalité par suite de la fièvre typhoïde dans les différents corps de l'armée : les infirmiers militaires, qui sont toujours en contact avec les malades, sont frappés en beaucoup plus grand nombre que les autres soldats. Malgré ce danger réel de la contagion de la fièvre typhoïde, il n'est point assez grand pour consacrer un hôpital ou des salles spéciales au traitement des malades qui en sont affectés. Par contre, ceux-ci sont bien souvent dans l'absolue nécessité de se faire soigner à l'hôpital. Il existe à Paris, comme je l'ai dit anciennement, une nombreuse pléiade de travailleurs que les départements nous envoient, qui passent leurs journées à l'atelier, et qui le soir viennent se confiner au nombre de quatre à douze dans des chambres de garnis. Quand ils sont atteints de fièvre typhoïde, ils ne peuvent évidemment être soignés à domicile ; de toute nécessité, ils doivent être reçus dans les hôpitaux.

Tant que la vaccination ne sera pas obligatoire, et tant qu'on ne pratiquera pas normalement les revaccinations, je suis convaincu qu'un *hôpital spécial pour les varioleux* serait pour Paris une utile institution en l'installant autant que possible loin des centres habités (voy. p. 918).

Les maladies contagieuses qui ne se montrent qu'à de longs intervalles sont plus à redouter, au point de vue de l'encombrement nosocomial, que les maladies à miasme diffus permanent, parce qu'elles apparaissent au milieu de populations qui n'ont point ressenti l'influence de ces miasmes spécifiques, et qu'à ce point de vue on dit inacclimatées. Le danger n'est pas le même, cela se comprend sans peine, pour ces différentes maladies. Pour le *choléra asiatique*, la fâcheuse influence est loin d'être évidente; des cholériques en grand nombre ont pu être reçus dans une salle d'hôpital, et les autres malades qui ont séjourné avec eux en sortir indemnes. Cependant il existe des faits qui commandent la circonspection. De pauvres souffreteux restant à l'hôpital plutôt par dénuement que pour une maladie bien caractérisée, vrais spécimens de *misère physiologique*, ont été cruellement atteints par le choléra après l'arrivée au milieu d'eux de cholériques fortement pris. Le sentiment du danger d'un pareil voisinage, quoique exagéré, est tellement répandu, qu'à l'arrivée des premiers cholériques, les malades qui ont un asile ne manquent pas de demander leur sortie, et en cela je les approuve. Je considère le danger comme étant plus évident pour la fièvre jaune que pour le choléra, mais il est incontestablement plus sérieux pour le *typhus fever*. La mortalité si considérable des médecins, des sœurs, des infirmiers, de tous ceux qui approchent les typhiques, ne le prouve que trop. Il en est de même pour la peste d'Orient, d'après l'ensemble des relations des médecins qui ont soigné ces malades.

Nous allons nous occuper maintenant des maladies qui constituent le *danger permanent* de l'encombrement nosocomial.

Nous trouvons en première ligne la *septicémie des femmes en couches* et la *septicémie chirurgicale*. Je n'ai qu'à renvoyer aux pages 925, 928 et suivantes, où ces questions sont traitées avec des développements suffisants. Nous arrivons aux *enfants* pour lesquels le séjour dans les hôpitaux est si dangereux parce qu'ils entrent dans des asiles où existent des microbes dont ils n'ont point encore subi l'influence, et parce que presque tous sont sous le coup de la misère physiologique. Pour les maladies de l'enfance, nous devons considérer séparément, comme cela est d'usage dans les hôpitaux de Paris, les nouveau-nés et les enfants sevrés. 1° Le plus habituellement les enfants nouveau-nés restaient à l'hospice depuis la naissance jusqu'au dixième jour de la vie; 2° les enfants malades sont reçus à l'hôpital depuis le sevrage jusqu'à quinze ans.

Hospice des nouveau-nés. — Parlons d'abord des nouveau-nés. Je renvoie à la page 619 où j'ai fait connaître les chiffres de la mortalité

des enfants assistés. Les causes de la mortalité énorme de ces enfants reçus à l'hospice sont : en premier lieu, le *refroidissement*, qui pendant la saison froide détermine ces cas nombreux de sclérème et de bronchite capillaire si promptement mortels. En second lieu, l'*alimentation insuffisante*, par l'insuffisance de nourrices, par défaut de ces soins tendres, minutieux, continuels, que réclame le nouveau-né, et qui déterminent l'affaiblissement progressif de l'inanition, l'athrepsie de Parrot (voy. notes et documents), les diarrhées incoercibles, l'ictère infantile, etc. En troisième lieu, l'*agglomération* d'un grand nombre d'enfants qui amène à sa suite, surtout avec l'insuffisance de nourrices, la propagation de l'*Oidium albicans* et des épidémies de muguet, si meurtrières lors qu'elles s'attaquent à des enfants parvenus à la dernière limite de l'affaiblissement (voy. p. 866).

Hôpital des enfants malades. — Il existe à Paris deux hôpitaux consacrés aux enfants malades : l'un, l'hôpital Sainte-Eugénie, a été ouvert sous l'empire; l'autre, l'hôpital des Enfants malades, fut créé en 1802. On y admet les enfants des deux sexes âgés de deux à quinze ans et attaqués de maladies aiguës, chroniques et chirurgicales. La moyenne de la mortalité a toujours été très considérable dans ces hôpitaux : dans la période de 1804 à 1814, elle a été de 1 sur 4 1/2. Elle est diminuée un peu aujourd'hui; mais c'est encore la plus forte de tous les hôpitaux : pour la période 1855 à 1864, elle a été de 1 sur 5,46; pour cette même période, elle a été à Sainte-Eugénie de 1 sur 6,2. La cause de cette excessive mortalité est parfaitement connue. Chaque année j'y insiste dans mon cours, en montrant combien sont considérables les dangers que courent les enfants qui sont réunis en grand nombre dans un hôpital. Les voici : Un enfant entre à l'hôpital pour une maladie légère. Il en guérit facilement; mais pendant sa convalescence, étant presque toujours sous le coup de la misère physiologique, il est rare qu'il ne soit pas atteint d'une de ces maladies miasmatiques contagieuses qui règnent constamment dans ces asiles. Les maladies principales qui les déciment sont : la variole, la rougeole, la scarlatine, la coqueluche, le croup.

Ces affections n'exercent pas les mêmes ravages dans les hôpitaux d'adultes, dans les hospices consacrés à la vieillesse. La raison en est bien simple : toutes ou presque toutes appartiennent à ce groupe de maladies dont une première atteinte a une influence de préservation sinon absolue, au moins relative. Or, les adultes et les vieillards en ont été atteints dans leur jeunesse; il est rare qu'ils en soient frappés de nouveau, et si cela arrive, le plus souvent l'affection est bénigne. Les enfants, au contraire, offrent aux miasmes un terrain vierge, ils n'ont point ces cuirasses pathologiques dont l'adulte est pourvu. Je dois ajouter deux autres considérations qui doivent considérablement augmenter

le chiffre de la mortalité par les causes que je viens d'indiquer. Ces maladies miasmatiques qui se déclarent à l'hôpital, atteignent des individualités affaiblies par une première maladie, puis pour quelques-unes de ces affections, telles que la rougeole, la scarlatine, l'encombrement donne quelquefois naissance à ces formes graves qui enlèvent si rapidement, si fatalement, ces malades. Toujours est-il que la rougeole, la scarlatine, la coqueluche, qui en ville sont considérées comme des maladies bénignes, deviennent très meurtrières dans les hôpitaux consacrés à l'enfance. Certaines maladies comme le croup attaquent plutôt les enfants que les adultes. La conclusion la plus nette de cette discussion, c'est qu'*il faut tout faire pour retenir, par des secours donnés à propos, les enfants au domicile de leurs parents.*

Les vérités que je viens d'exposer ne sauraient être trop vulgarisées, je ne manque jamais de les faire comprendre aux parents qui me demandent mon appui pour favoriser l'admission de leurs enfants à l'hôpital, et presque toujours je réussis à leur faire donner des soins à domicile. Je sais que dans certaines conditions cela présente des difficultés insurmontables ; mais il y a tout à gagner à restreindre autant qu'on le peut le chiffre des admissions.

Moyens employés pour combattre les maux de l'encombrement nosocomial. — Il nous reste à étudier d'une façon générale les remèdes employés pour prévenir et combattre les maux de l'encombrement nosocomial. Nous n'aurons pour cela qu'à revenir sur ce que nous avons dit déjà en parlant des hôpitaux de l'enfance, des Maternités et des salles de blessés. Nous rangeons sous trois titres les moyens hygiéniques préconisés : 1° la ventilation et les hôpitaux sous tente ; 2° les désinfectants de l'air et les désinfectants locaux ; 3° la dispersion.

Ventilation. — On a beaucoup espéré de la ventilation pour prévenir les maux de l'encombrement nosocomial, et dans l'hypothèse que les maladies qui se déclaraient dans les hôpitaux provenaient de miasmes émanés des malades et transmis par l'air, ces espérances étaient très légitimes ; j'avoue les avoir partagées avant de m'être livré à des études suivies et approfondies sur ce sujet. L'opinion générale était si favorable à ce mode d'assainissement des salles des hôpitaux, que les savants les plus autorisés consacrèrent un grand nombre de séances à rédiger le programme que devaient remplir les ingénieurs chargés de la ventilation de l'hôpital Lariboisière. En voici les principales conditions :

» La température des salles doit atteindre habituellement la moyenne de 15 degrés centigrades, et la température de 10 degrés en hiver pour les escaliers.

» En été, la ventilation s'opère à l'aide de l'air frais, et dans l'hiver à l'aide de l'air chaud, dont la température à l'arrivée ne doit pas être supérieure à 70 degrés centigrades. La quantité d'air introduit doit être

de 20 mètres cubes par personne et par heure; au besoin, cette quantité doit pouvoir être double. » Deux systèmes de ventilation (voyez page 1045) furent simultanément employés, celui de Duvoir, par aspiration, et celui par propulsion de MM. Thomas, Laurent et Grouvelle, exécuté par Farcot. Ces procédés de ventilation, de même que celui de M. Van Hecke établi dans un pavillon de l'hôpital Beaujon, ont présenté de très réels avantages. En entrant dans les salles ventilées, on ne perçoit pas cette odeur nauséabonde qui vous affecte si désagréablement quand on pénètre dans une salle d'hôpital non ventilée. Des latrines elles-mêmes, qu'il est si difficile de bien tenir dans ces établissements, il n'émane aucune odeur. On a la sensation d'une chaleur toujours égale qui est favorable pour éviter les refroidissements non suivis de réaction qui sont si fâcheux pour les personnes affaiblies. On doit admettre aussi que les miasmes émanés de malades dont les affections se transmettent par ce mode sont enlevés aussitôt qu'ils sont produits, l'oxyde de carbone que les poêles surchauffés répandaient dans l'air ne vicie plus les salles ventilées. Tous ces résultats sont incontestables; mais il ne faut pas s'en exagérer l'importance au point de vue réellement utile pour les malades, et si l'on consulte le tableau que j'ai publié dans la *Revue scientifique* indiquant les chiffres de la mortalité dans les hôpitaux ventilés, Lariboisière, Necker, Beaujon, et si l'on oppose ces chiffres de la mortalité à ceux des autres hôpitaux dans lesquels il n'existe pas de ventilation, on voit que l'avantage est pour ces derniers, et ce qui, au premier abord, a tout lieu de nous surprendre, cet avantage apparaît surtout pour les salles de chirurgie et pour les accouchées. Cette infériorité des hôpitaux ventilés doit donner à réfléchir. On pourrait penser que cette température toujours égale est favorable au développement de ces ferments morbides qui donnent naissance à la fièvre puerpérale, à l'infection purulente, à l'érysipèle nosocomial, et que ces ferments morbides y pullulent comme dans une serre-chaude. Cette manière d'interpréter les résultats néfastes observés est très problématique, mais ce qui l'est moins, c'est que par l'introduction dans les salles d'un air constamment chauffé à 15 degrés centigrades, on se prive d'un moyen thérapeutique d'une grande puissance. Chez un malade dont tout le corps est bien défendu contre les refroidissements, l'introduction de l'air frais dans les poumons est un moyen thérapeutique héroïque. Cette réfrigération modérée continue est une des armes les plus sûres de la médication antiphlogistique. Il y a longtemps que j'ai insisté sur ces faits dans mes leçons sur l'hygiène thérapeutique. Nous avons vu précédemment qu'une des conditions de la genèse des ferments de la fièvre puerpérale, de l'infection purulente, c'est précisément la violence du mouvement fébrile. Or, si on le modère par la respiration d'un air frais, on s'oppose au développement du mal. De l'excès de mortalité dans les salles d'ac-

couchement et de chirurgie des hôpitaux ventilés, il ressort une preuve nouvelle que la fièvre puerpérale et l'infection purulente se propagent par inoculation et non par l'intermédiaire de l'air. Je dois ajouter, en terminant cette grave discussion, que, pour ce qui a trait aux salles de chirurgie, Beaujon et Lariboisière se trouvant dans le voisinage des fabriques doivent recevoir des blessés plus gravement atteints que ceux qui sont admis dans les hôpitaux du centre, mais on ne peut en dire autant pour les accouchées qui, partout, sont dans de semblables conditions initiales. Par toutes les raisons que j'ai exposées, je donnerai la préférence au chauffage et à la ventilation par de *larges cheminées* (voy. p. 1045).

Hôpitaux sous tentes. — Les résultats heureux obtenus par les chirurgiens des armées de l'Amérique du Nord pendant la guerre de sécession ont conquis un grand nombre de partisans à ce mode d'installation hospitalière. Je suis loin d'en méconnaître les avantages. Une installation nouvelle sans grands frais quand une épidémie se déclare dans un baraquement, l'isolement commode de chaque espèce de maladies, une aération efficace qui permet de profiter de tous les avantages d'un air frais : voilà les raisons qui ont été invoquées pour expliquer d'incontestables succès, mais il en est d'autres qui peuvent aussi en réclamer une large part, et en premier lieu, les modes de pansement essentiellement différents. Nous reviendrons bientôt sur cette importante question. Un grand inconvénient des baraquements, c'est que par ce mode d'habitation il est plus difficile de se défendre du froid des longs hivers, puis il est une foule de services qui seront le plus souvent négligés ou incommodément établis, pharmacie, cuisine, bains, lingerie, égouts, latrines, etc. Quoi qu'il en soit, des hôpitaux sous tentes, étudiés à l'avance, convenablement installés dans un lieu bien choisi, pourront rendre des services importants aux armées et dans les grandes villes quand surviennent les épidémies.

Désinfectants de l'air, désinfectants des locaux, modes de pansements, désinfection des eaux potables et des aliments. — Dès les temps les plus reculés, on a attaché la plus grande importance à l'emploi des désinfectants de l'air pour combattre les maladies contagieuses. On avait recours à la combustion de bois aromatiques répandant d'épaisses fumées. On brûlait des résines, des baumes, etc., peut-être ces pratiques n'étaient-elles pas aussi ridicules qu'on l'a dit. Les études sur l'ozone semblent à quelques égards en légitimer l'emploi. On peut ranger en quatre catégories principales les désinfectants de l'air : 1° les gaz ; 2° les vapeurs ; 3° les corps poreux ; 4° les substances métalliques (1). Les substances métalliques employées sont les sels solubles de zinc (sulfate et chlorure), de fer, de manganèse, l'azotate de plomb, etc. Ces sels agissent

(1) Voy. *Matière médicale*, t. II, p. 816, 5e édition, 1873, chez Germer Baillière.

de deux façons, d'abord en s'emparant de l'hydrogène sulfuré libre ou combiné avec l'ammoniaque ; puis, mêlés aux liquides, en détruisant la vitalité des organismes inférieurs. Ces désinfectants sont surtout utiles pour se débarrasser des mauvaises odeurs ; on comprend très bien leur efficacité pour s'emparer de l'hydrogène sulfuré, mais en même temps que l'odeur propre à ce gaz disparaît par le fait de la production d'un sulfure insoluble, l'odeur infecte de la putréfaction n'est également que faiblement perçue par l'odorat, comme s'il existait entre ces corps odorants une certaine liaison que nous ne connaissons pas bien. Il est des substances qui désinfectent par le fait de leur porosité. Nous citerons comme exemple le charbon, qui fixe dans ses pores des quantités considérables de certains gaz. Nous allons maintenant présenter un historique rapide sur l'emploi des fumigations ou sur les moyens vantés pour désinfecter l'air à l'aide de gaz et de vapeurs.

La première observation est due à Guyton de Morveau. L'expérience fut faite le 6 mars 1773 pour corriger l'air de la principale église de Dijon, à la suite de l'évacuation des caves sépulcrales de ladite église. Guyton eut recours à un dégagement abondant de gaz acide chlorhydrique. A la fin de la même année, Guyton, en employant le même procédé, arrêta, dit Chaptal (*Moniteur* du 16 septembre 1802), les progrès alarmants de la fièvre des prisons qui s'était manifestée dans celle de Dijon. En 1780, M. Smith fit, dit-on, les applications les plus heureuses des fumigations de vapeurs d'acide nitrique dans les hôpitaux de Vinchester et successivement sur divers vaisseaux de l'escadre anglaise. En 1797, Cruikshanks substitua l'emploi du chlore à celui de l'acide chlorhydrique. Le chlore fut successivement adopté et préconisé par Rollo dans son *Traité du diabète*, par Fourcroy dans son *Système des connaissances chimiques*, et enfin par Guyton lui-même dans son *Traité des moyens de désinfecter l'air, de prévenir la contagion et d'en arrêter les progrès* (3e édition, Paris, chez Bernard, 1805, 1 vol. in-8°). Les récompenses des gouvernements, les rapports des corps savants les plus autorisés, rien ne manqua à la propagation des méthodes de désinfecter l'air. La Chambre des communes, en Angleterre, vota une récompense de 5000 livres sterling en faveur du docteur Smith. Chaptal revendiqua aussi pour Guyton la gloire de la première découverte. Avant cette époque, le 14 pluviôse an II, la Convention rendit le décret suivant : « Le conseil exécutif fera rédiger une instruction détaillée sur les moyens mécaniques et chimiques de prévenir l'infection de l'air dans les hôpitaux et de le purifier, soit du méphitisme, soit des miasmes putrides dont il est chargé. Guyton est chargé de surveiller ce travail. Le Conseil de santé rédigera une instruction conforme à ces vues. » Cette instruction fut envoyée par le ministre de la guerre aux commissaires des guerres, aux officiers de santé et employés des hôpitaux mili-

taires, avec injonction, *sous leur responsabilité respective, d'exécuter et faire exécuter les procédés indiqués.* Berthollet, Hallé et Vauquelin firent à l'Académie des sciences un rapport dans lequel je trouve ce passage : « On doit conclure que toutes les substances qui pouvaient corrompre l'air, quelle qu'en fût l'origine, céderaient à l'efficacité de cet agent. Ce trait de lumière éclaira les corps savants. L'Académie des sciences, la Société de médecine, le Conseil de santé, indiquèrent ou prescrivirent ce procédé salutaire. Le gouvernement a, dans différentes circonstances, donné des ordres pour qu'il fût exécuté dans les hôpitaux militaires et sur les vaisseaux de la République. Le succès n'a jamais trompé les espérances, lorsqu'on a pu obtenir de le mettre en pratique. » Voici les conclusions de ce rapport : « Nous proposons à la Classe d'inviter le gouvernement : 1° à ordonner qu'il sera fait habituellement des fumigations acides dans les lazarets, dans toutes les salles d'hôpitaux civils et militaires, et dans celles des hospices d'enfants de la patrie, ainsi que dans tous les vaisseaux de la République qui seront en navigation; 2° à engager les professeurs de médecine clinique, et ceux des écoles vétérinaires, à donner tous les ans à leurs élèves une leçon pratique sur les moyens de désinfection. » Le grand chancelier de la Légion d'honneur, Lacépède, en adressant à Guyton une récompense honorifique de la part de son souverain, l'accompagna de la phrase suivante : « La science avait reconnu votre bienfait, la reconnaissance publique l'a proclamé, l'humanité souffrante vous a béni, aujourd'hui la gloire vous couronne. »

Eh bien ! toutes ces belles espérances se sont évanouies. Les fumigations guytoniennes ne sont plus employées ni dans les salles de chirurgie ni dans les Maternités! Cet abandon se comprend sans peine, si l'on adopte l'opinion que nous avons soutenue précédemment que l'infection purulente et la fièvre puerpérale se transmettent par inoculation. Peut-être même l'abandon a été par trop complet pour ce qui se rapporte aux maladies miasmatiques contagieuses. Je ne saurais cependant me dissimuler que l'inefficacité des fumigations pour prévenir la propagation de la fièvre jaune à Barcelone, à Gibraltar, à Lisbonne, et du choléra asiatique dans toutes les parties du monde, a singulièrement diminué la confiance dans ce moyen prophylactique. Quoi qu'il en soit, je regarderais aujourd'hui comme parfaitement indiqué l'emploi des fumigations de chlore, d'acide nitrique ou d'acide nitreux dans les salles occupées pendant quelque temps par de nombreux malades atteints de choléra asiatique, de *typhus fever*, ou d'autres maladies transmissibles par des miasmes spécifiques.

Dans les dernières épidémies cholériques, à Paris, on a pratiqué des fumigations de vapeurs nitreuses pour purifier les salles, les objets de literie et les vêtements à l'usage des cholériques.

Ces fumigations d'acide nitreux, d'acide nitrique, de chlore, je les recommande, mais sans exagérer leur efficacité, et en insistant sur ce point qu'ils ne doivent pas faire négliger les moyens dont la puissance a été rigoureusement établie par l'observation. Ces moyens, nous les indiquerons plus loin; je puis vous dire dès à présent qu'ils peuvent se résumer en un mot, la *dispersion*. Beaucoup d'autres désinfectants ont encore été préconisés. Chacun cherche à montrer l'excellence de celui qu'il vante : sans nier l'utilité de beaucoup d'entre eux, nous devons reconnaître, comme pour les fumigations, que l'on trouve beaucoup plus de pompeuses assertions et d'espérances que de faits démontrés. Je vais rapidement énumérer les principaux désinfectants qui sont plus généralement employés aujourd'hui. Les hypochlorites de chaux, de soude (1), introduits dans la pratique par Labarraque, sont très commodes pour donner un dégagement graduel et ménagé de chlore; ils peuvent être employés dans les chambres de malades. Une solution parfaitement limpide de chlorure de chaux convient pour désinfecter le linge et les objets de pansement qui ont servi aux cholériques. Le camphre, comme les essences, détruit la vitalité des organismes inférieurs (2); c'est ainsi qu'on peut expliquer la faveur dont ils ont joui. Actuellement, c'est le phénate de soude et l'acide phénique, dont l'action est la même, mais plus énergique (3), qui jouissent de plus de crédit.

Ces diverses matières sont employées à la fois pour désinfecter l'air et les principales excrétions des malades, urines, excrétions alvines, sang, pus, etc., et les linges, objets de literie qui en sont souillés; pour désinfecter les excrétions, on peut avoir recours aux sels métalliques dont nous avons parlé précédemment, et à plusieurs autres substances. Nous allons mentionner les principales : solution au millième d'acide phénique, solution concentrée au sulfate d'alumine (4), permanganates de potasse et de soude (5), sulfite de soude préconisé par Polli (6). Ce mode de désinfection doit être surtout employé pour les excrétions alvines des cholériques et des dysentériques. Les déjections alvines des cholériques ont été justement suspectées, mais, chose remarquable, le danger peut disparaître à certaines phases de leur décomposition. Les vidangeurs sont loin d'avoir offert un maximum de mortalité dans les épidémies du choléra. Nous allons maintenant nous occuper de la désinfection des plaies et de la prophylaxie de l'infection purulente. L'utilité des désinfectants locaux a été reconnue dès les

(1) Hypochlorites (*Mat. médic.*, 5e édit., t. II, p. 750).
(2) Camphre (*Ibid.*, t. I, p. 307; t. II, p. 821).
(3) Acide phénique et phénate (*Ibid.*, t. I, p. 468 et suiv.; t. II, p. 825).
(4) Sulfate d'alumine (*Ibid.*, t. II, p. 253 et 823).
(5) Permanganates de potasse et de soude (*Ibid.*, t. II, p. 827 et suiv.).
(6) Sulfites pour prévenir les fermentations morbides (*Ibid.*, t. II, p. 331).

temps les plus reculés, d'où l'usage immémorial de plusieurs substances qui détruisent la vitalité des ferments morbides. Nous citerons les baumes naturels, les térébenthines, les onguents qui en contiennent, puis est venu l'emploi des essences, du camphre, de l'alcool, soit pur, soit associé au camphre dans l'eau-de-vie camphrée, aux essences et aux résines dans le baume du commandeur. L'intervention de l'alcool ou de l'alcool camphré dans les pansements a constitué un réel progrès. Parmi les substances métalliques, nous mentionnerons les acétates de plomb, le sous-nitrate de bismuth. Nous arrivons enfin à l'acide phénique, au phénate de soude et aux différentes préparations phéniques qui ont surtout été préconisées par M. le chirurgien anglais Lister. Ces moyens de détruire la vitalité des ferments morbides sont sans contredit très rationnels, mais il l'est davantage de prévenir toutes les chances d'inoculation de ces germes morbides. C'est le but qu'a poursuivi Laugier à l'aide de pansements occlusifs par la baudruche, Chassaignac par le diachylon, et enfin cette pensée fut étudiée et très heureusement appliquée par M. Alphonse Guérin par le pansement avec la ouate. Ce qui vaut mieux encore, c'est de garantir absolument tout blessé, toute accouchée du contact de l'opérateur, des aides, de tous objets des pansements qui auront été en rapport avec un blessé, une accouchée, en proie à l'infection purulente ou à la fièvre puerpérale; la dispersion est le seul moyen vraiment souverain.

Un mot seulement sur la désinfection des eaux potables et des aliments. Pour les maladies qui sont communiquées par des miasmes spécifiques émanés des malades, tels que la fièvre typhoïde, le typhus, la dysenterie contagieuse, le choléra, etc., il est bien évident que l'eau, les aliments, peuvent être comme l'air les moyens de transport des ferments morbides. Pour la dysenterie, la fièvre typhoïde, le choléra lui-même, il est des faits qui doivent faire penser que l'usage d'eaux altérées de diverses manières peut n'être pas étrangère à la genèse des cas primitifs de ces maladies, qui se transmettent ensuite par la contagion. J'ai examiné précédemment, en parlant des causes de ces maladies, des faits qui militent en faveur de cette opinion; mais, dans toute supposition, le meilleur moyen de purifier l'eau potable, c'est de la faire bouillir et de ne boire, comme en Chine, que des infusions légères de thé, ou comme en Afrique du café très léger; il est évident que dans le but d'économie on peut substituer au thé ou au café des substances à plus bas prix, des plantes aromatiques, des coques de cacao, etc. On peut encore boire des eaux minérales gazeuses très faiblement alcalines, exemptes de tout soupçon, telles que celles de Soultzmatt (Haut-Rhin), de Vals, source Saint-Jean, qui, avec un vin léger, constitue une boisson usuelle très agréable. L'usage modéré d'un bon vin rouge de Bourgogne ou de Bordeaux est très salutaire en temps d'épidémie; on peut le remplacer

avantageusement par un petit verre de vin de Saint-Raphael, pris en commençant chacun des deux principaux repas. Pour les aliments solides, la cuisson détruit les ferments morbides. Je dois cependant convenir que, dans ma pensée et d'après l'observation rigoureuse des faits, l'air est, beaucoup plus fréquemment que les eaux potables ou les aliments, le véhicule de transmission de ces maladies à miasme spécifique.

Dispersion. — Nous avons reconnu que ni la ventilation, ni les désinfectants, n'avaient répondu aux espérances qu'on pouvait légitimement concevoir. Un seul remède vraiment souverain, c'est la dispersion ou l'isolement autant que possible des malades chez lesquels existent ou se développent des maladies qui peuvent se transmettre aux malades des mêmes salles, réunissant les conditions de la transmission. Suivant la nature des maladies, les exigences de toutes sortes, les moyens les plus variés doivent être mis en œuvre pour éviter l'encombrement de ces catégories de malades, qu'il est dangereux de réunir. Nous allons passer rapidement en revue les cas principaux. L'observation a prouvé bien souvent que dans les grandes épidémies de choléra, il se forme des foyers intenses de contagion dans lesquels les plus forts succombent : fuir ces lieux, *surtout pendant la nuit*, c'est la chance la plus certaine de salut. En 1849, à la Salpêtrière, le quart de la population paya son tribut au fléau, les employés comme les administrées; les médecins qui ne couchaient pas dans le foyer ne furent pas atteints. La même remarque fut faite dans la dernière épidémie de fièvre jaune qui fit tant de victimes à Lisbonne. Quand la fièvre jaune règne sur le littoral de l'Amérique méridionale, le seul remède efficace reconnu par une observation devenue populaire, c'est la dispersion. Quitter les terres chaudes, gagner les localités élevées de l'intérieur, voilà la pratique consacrée par le succès. La dispersion des foyers est encore le moyen le plus héroïque pour s'opposer aux ravages du *typhus fever*. Improviser des hôpitaux sous tente, par-dessus tout, fuir les lieux infectés, voilà les seuls moyens qui, dans la grande épidémie de Crimée, ont réussi. Des soldats venant du foyer sont morts à Marseille et même à Paris au Val-de-Grâce, dans les salles de M. Godelier, sans propager le typhus.

Nous allons rentrer plus spécialement dans notre question de l'encombrement nosocomial habituel, et nous allons examiner les circonstances principales auxquelles on doit avoir égard pour arriver à la dispersion.

Nous n'avons qu'à résumer ce que nous avons dit précédemment. Pour les enfants, *les retenir au domicile de leurs parents par des secours suffisants*, *par des visites charitables* convenablement renouvelées. Certes, voilà le meilleur moyen de dispersion, car, à part de rares exceptions, rien ne peut remplacer les tendres soins d'une mère. Mais les parents sont dans un dénuement absolu, s'ils sont eux-mêmes atteints par

la maladie, il faut de toute nécessité un asile charitable pour recevoir les enfants.

Nous vous avons montré tous les inconvénients des hospices de l'enfance, l'agglomération ici est préjudiciable à tous les titres. Voici, selon moi, ce qu'il conviendrait d'organiser après avoir réduit par les secours à domicile les admissions au *minimum*. Les salles consacrées dans les hospices aux femmes âgées sont très nombreuses, dans chacune d'elles on pourrait réserver quelques lits pour les enfants. On obtiendrait la dispersion dans une salle encombrée en apparence; car les femmes âgées ne peuvent ni communiquer ni recevoir ces maladies éruptives, ces coqueluches, ce croup, qui font tant de victimes dans les hôpitaux consacrés à l'enfance. Je reconnais qu'au point de vue des soins médicaux cette organisation offrirait de grandes difficultés; mais la *thérapeutique hygiénique* l'emporte tant pour les maladies de l'enfance sur la thérapeutique pharmaceutique que ces difficultés sont plus apparentes que réelles. Pour la dispersion appliquée aux Maternités et aux salles d'accouchement dans les hôpitaux, on a trouvé une telle puissance à ce mode hygiénique, que la règle aujourd'hui admise, comme nous l'avons dit, c'est de fermer immédiatement les Maternités ou les salles d'accouchement dans lesquelles se montrent les premiers indices d'une épidémie de fièvre puerpérale. Cela ne suffit point. Il faudra arriver à empêcher ces épidémies de naître. Le premier, le plus sûr moyen, c'est d'organiser fortement les secours à domicile pour les accouchées indigentes. Les bulletins semestriels et mensuels confirment chaque jour la valeur infinie de cette mesure, et pour celles qui devront nécessairement recourir à l'hôpital, les disperser dans les salles des hospices consacrées aux vieilles femmes ou dans les Maternités réduites au minimum de lits, la condition d'employer les moyens de prophylaxie que nous avons indiqués, ou modifier les bases de l'assistance publique d'après les vues que nous allons exposer en parlant des blessés.

Pour obtenir la dispersion des malades atteints de blessures graves, nous rencontrons de très sérieuses difficultés. La première de toutes, c'est de trouver un nombre suffisant de chirurgiens expérimentés ayant l'habitude des grandes opérations. Dans les grandes villes, comme Paris, que j'ai toujours pris pour exemple, il existe une division véritable de la pratique médicale. Dès qu'il est en présence d'une grande opération, le médecin ordinaire appelle un chirurgien renommé, rompu avec les difficultés, les cas imprévus. C'est ainsi que les meilleurs médecins deviennent, après quelques années, étrangers à la pratique de la grande chirurgie, en admettant même leur compétence lorsqu'ils ont subi les dernières épreuves du doctorat. La première réforme serait de prendre des mesures pour engager un plus grand nombre de jeunes gens distingués dans la direction chirurgicale; la première que j'entrevois serait

d'attacher à chaque bureau de bienfaisance, et plus tard à chaque quartier, un chirurgien nommé au concours comme ceux du Bureau central, mais pour un nombre d'années limité, et avec une indemnité suffisante pour faciliter les débuts dans la carrière à des hommes d'une incontestable valeur. On aurait là une pépinière d'opérateurs exercés qui rendraient plus faciles les pratiques de la dispersion, et qui, dans les cas de guerre, constitueraient une admirable réserve chirurgicale ; à chacun d'eux seraient attachés des aides exercés. Les bureaux de bienfaisance seraient pourvus de tout ce qui est nécessaire aux succès des grandes opérations, et ces chirurgiens de quartiers pourraient, dans bien des cas, opérer les nécessiteux à domicile.

Peu à peu on substituerait à nos grands hôpitaux, à nos hospices, contenant un nombre considérable de malades, de vraies maisons de secours, où, de même que dans les hôpitaux des petites villes de province, les vieillards, les infirmes, seraient reçus comme les malades atteints de maladies aiguës. Une dispersion véritable serait le résultat de cette apparente promiscuité. Très peu de lits seraient consacrés aux blessés. Voilà le but à atteindre. Multiplier le plus possible les maisons hospitalières, dans lesquelles les blessés recevraient les meilleurs soins, afin de réduire au *minimum* le nombre de ceux qui doivent subir de grandes opérations, y admettre les syphilitiques et les malades atteints de maladies de la peau, afin d'y recevoir moins de blessés. Quand un cas d'affection purulente existe, prendre les mesures les plus efficaces sur lesquelles nous avons longuement insisté (p. 931), afin d'éviter toutes les chances d'inoculation.

ÉCOLES. — Les questions les plus importantes se rapportant à l'hygiène des écoles ont été traitées dans le cours de l'ouvrage (chauffage, p. 729 ; ventilation, éclairage, travail corporel et intellectuel, 505), je n'ai qu'à renvoyer à ces divers passages. A propos du travail corporel, il convient de mentionner l'excellente étude de M. Dally et les observations de M. Vallin sur l'influence des mauvaises attitudes dans les écoles, imposées par les maîtres d'écriture depuis quelques années (*Revue d'hygiène*, octobre et novembre 1880).

Jadis la formule était : *le cahier droit devant l'épaule droite* : elle est devenue : *le cahier droit en face de la hanche droite*, de telle sorte que les enfants, pour atteindre leur cahier, mettent leur corps en arc de cercle, concavité à droite. Les maîtres d'écriture sont sur ce point intraitables ; les enfants qu'on a prévenus et qui veulent incliner leur cahier plutôt que leur corps, sont poursuivis avec acharnement.

Les *squares dans les quartiers populeux* constituent un progrès considérable dans l'hygiène des grandes villes. On pense tout d'abord à l'air, à la lumière dont ils font jouir leur voisinage, au spectacle tou-

jours agréable des arbres, des fleurs; mais ce qui est autrement précieux, c'est qu'ils permettent de laisser jouer en liberté, en toute sécurité, les enfants de l'ouvrier, pendant que leur mère assise sur le banc municipal se livre aux travaux de couture.

Un *bureau municipal d'hygiène* est une institution indispensable dans une cité importante. On doit y suivre avec persévérance la marche des décès. Quand un accroissement dans la mortalité apparaît, l'attention doit être éveillée sur les maladies qui donnent lieu à cet accroissement. On doit, comme conséquence pratique, rechercher avec le plus grand soin qu'elles sont les causes de ces maladies et quels sont les moyens dont on peut disposer pour en éloigner ou au moins en diminuer la funeste influence. C'est la marche que nous avons suivie jour par jour pendant notre siège, c'est celle qu'a adoptée le *Bureau municipal d'hygiène du Havre*, dont M. le docteur A. Launay est le directeur. Ici, à Paris, ce service se trouve malheureusement divisé entre les préfectures de la Seine et de police. L'unité lui donnerait plus de force. Citons à l'honneur de l'hygiène parisienne les *rapports de la Société médicale des hôpitaux* sur les maladies régnantes, qui, depuis un grand nombre d'années, sont rédigés avec autant de zèle que de talent par M. le docteur Besnier.

Habitations privées. — J'ai fait connaître à la page 614 les véritables causes d'insalubrité des habitations privées, et dans d'autres passages les causes d'insalubrité dépendant des moyens de chauffage, d'éclairage, des latrines, du froid par l'humidité des murs ; j'ai parlé de la défectuosité des habitations rurales. Il ne me reste qu'à reproduire quelques indications administratives qui s'adressent souvent plutôt, comme cela arrive dans les questions d'hygiène publique, aux choses incommodes, qu'à celles qui sont véritablement nuisibles, qui peuvent devenir causes de maladie.

Hauteur des bâtiments et des étages séparés. — Ces hauteurs ont été réglées par un décret du 27 juillet 1859, dont voici les principales dispositions. Ces fixations ont pour but d'assurer, autant que possible, une libre accès aux rayons du soleil, qui éclairent, dessèchent l'humidité accidentelle et contribuent efficacement au bien-être et à la salubrité dans nos contrées où l'on doit se garantir pendant tant de jours de l'année du froid et des intempéries. « La hauteur des façades des maisons bordant les voies publiques, dans la ville de Paris, est déterminée par la largeur légale de ces voies publiques. Cette hauteur mesurée du trottoir ou du pavé, au pied des façades des bâtiments, et prise, dans tous les cas, au milieu de ces façades, ne peut excéder, y compris les entablements, attiques et toutes les constructions à plomb du mur de face, savoir : 11^{m},70 pour les voies publiques au-dessous de

$7^{m},80$ de largeur; $11^{m},60$ pour les voies publiques de $7^{m},80$ et au-dessus, jusqu'à $9^{m},75$; $17^{m}55$ pour les voies publiques de $9^{m},75$ et au-dessus.

Les bâtiments situés en dehors des voies publiques, dans les cours et espaces intérieurs, ne peuvent excéder, sur aucune de leurs faces, la hauteur de $17^{m},55$, mesurée du sol. L'administration peut, toutefois, autoriser, par exception, des constructions plus élevées pour des besoins d'art, de science ou d'industrie.

Hauteur des étages. — Dans tous les bâtiments, de quelque nature qu'ils soient, il ne peut être exigé, en exécution de l'article 4 du décret du 26 mars 1852, une hauteur de plus de $2^{m},60$. Pour l'étage dans le comble, cette hauteur s'applique à la partie la plus élevée du rampant.

« *Instruction du Conseil de salubrité de la Seine sur les moyens d'assurer la salubrité des habitations* (extrait). — L'insalubrité d'une habitation peut être locale ou générale : *locale*, quand elle existe seulement dans le logement de la famille; *générale*, lorsqu'elle a sa source dans la maison tout entière. Dans ces diverses conditions locales ou générales, l'air peut être vicié au point de faire naître des maladies graves et meurtrières. S'il est moins altéré, il minera sourdement la constitution; il causera l'étiolement et les maladies scrofuleuses. Enfin, l'expérience a démontré que c'est dans les habitations dont l'air est insalubre que naissent et sévissent avec plus d'intensité certaines épidémies dont les ravages s'étendent ensuite sur des cités entières. Notons ici que l'insalubrité peut exister aussi bien dans certaines parties des habitations les plus brillantes que dans les plus humbles demeures, comme aussi ces dernières peuvent offrir les meilleures conditions de salubrité (1).

» *Aération.*—L'air d'un logement doit être renouvelé tous les jours le matin, les lits étant ouverts; ce n'est pas seulement par l'ouverture des portes et des fenêtres que l'on peut opérer le renouvellement de l'air d'un logement; les cheminées y contribuent efficacement aussi; les cheminées sont même indispensables dans les maisons simples en profondeur et qui n'ont qu'un seul côté : les chambres où l'on couche devraient toutes en être pourvues. « On ne saurait donc trop proscrire la mauvaise habitude de boucher les cheminées, afin de conserver plus de chaleur dans les chambres. » Le nombre des lits doit être, autant que possible, proportionné à l'espace du local; de sorte que, dans chaque chambre, il y ait au moins

(1) Je ne saurais méconnaître que le préambule de cette instruction exagère les dangers inhérents à l'habitation. La misère est le grand facteur des affections scrofuleuses; et les maladies contagieuses prennent naissance par d'autres causes que celles indiquées.

14 *mètres cubes d'air par individu*, indépendamment de la ventilation.

» *Instruction sur le mode de chauffage des habitations*, du 16 avril 1880. — Les combustibles destinés au chauffage et à la cuisson des aliments ne doivent être brûlés que dans des cheminées, poêles et fourneaux, qui ont une communication directe avec l'air extérieur, même lorsque le combustible ne donne pas de fumée. Le coke, la braise et les diverses sortes de charbon qui se trouvent dans ce dernier cas, sont considérés à tort, par beaucoup de personnes, comme pouvant être brûlés impunément à découvert dans une chambre abritée. C'est là un des préjugés les plus fâcheux; il donne lieu tous les jours aux accidents les plus graves, quelquefois même il devient cause de mort. Aussi doit-on proscrire l'usage des braseros, des poêles et des calorifères portatifs de tout genre qui n'ont pas de tuyaux d'échappement au dehors. Les gaz qui sont produits pendant la combustion par ces moyens de chauffage, et qui se répandent dans l'appartement, sont beaucoup plus nuisibles que la fumée de bois. Il ne suffit pas que les poêles portatifs soient munis d'un bout de tuyau destiné à être simplement engagé sous la cheminée de la pièce à chauffer. Il faut que cette cheminée ait un tirage convenable. Il importe, pour l'emploi de semblables appareils, de vérifier préalablement l'état de ce tirage, par exemple à l'aide de papier enflammé. Si l'ouverture momentanée d'une communication avec l'extérieur ne lui donne pas l'activité nécessaire, on fera directement un peu de feu dans la cheminée avant d'y adapter le poêle, ou, au moins, avant d'abandonner ce poêle à lui-même. Il sera bon d'ailleurs, dans le même cas, de tenir le poêle un certain temps en *grande marche* (avec la plus grande ouverture du régulateur). On prendra scrupuleusement ces précautions chaque fois que l'on déplacera un poêle mobile. Le poêle mobile devra être surveillé constamment, surtout s'il est en *petite marche* (le régulateur donnant la plus petite issue au gaz de la combustion); alors surtout la pièce où il est placé recevra régulièrement du dehors l'air nécessaire à son assainissement en même temps qu'à l'entretien de la combustion sans qu'on cherche à faire des emprunts à des pièces voisines à raison de la dépendance qui peut exister entre les cheminées de ces pièces sous le rapport du tirage; si une pièce voisine a un chauffage propre, son foyer pourrait déterminer un appel en sens inverse. Pour une raison semblable, lorsqu'on transporte un poêle d'une pièce à une autre voisine, on devra éviter de laisser une communication ouverte entre ces deux pièces. On se tiendra en garde, principalement dans les cas où le poêle est en *petite marche*, contre les perturbations atmosphériques qui pourraient venir paralyser le tirage et même déterminer un refoulement des gaz à l'intérieur de la pièce. Lorsque les produits de la combustion doivent

être portés au dehors par un tuyau spécial fixe auquel s'adapte celui du poêle mobile, il est essentiel que la hauteur, la section et les dispositions de ce tuyau lui assurent un tirage convenable. A moins de dispositions exceptionnelles qui assurent le tirage d'une manière absolument certaine, on s'abstiendra de laisser séjourner un poêle mobile, la nuit, dans une chambre à coucher, surtout un poêle en *petite marche;* il faut toujours se défier de la fermeture partielle d'un régulateur placé sur le tuyau d'un appareil de chauffage. On ne saurait trop s'élever contre la pratique dangereuse de fermer complètement la clef d'un poêle ou la trappe intérieure d'une cheminée qui contient encore de la braise allumée. C'est là une des causes d'asphyxie les plus communes. On conserve, il est vrai, la chaleur dans la chambre, mais c'est aux dépens de la santé et quelquefois de la vie.

» *Soins de propreté.* — Il ne faut jamais laisser séjourner longtemps les urines, les eaux de vaisselle et les eaux ménagères dans un logement. Il faut balayer fréquemment les pièces habitées, laver une fois la semaine les pièces carrelées et qui ne sont pas frottées, les ressuyer aussitôt pour en enlever l'humidité. Le lavage qui entraîne à sa suite un état permanent d'humidité est plus nuisible qu'avantageux; il ne doit donc pas être opéré trop souvent. Lorsque les murs d'une chambre sont peints à l'huile, il faut les laver de temps en temps pour en enlever les couches de matières organiques qui s'y déposent et qui s'y accumulent à la longue. Dans le cas de peinture à la chaux, il convient d'en opérer tous les ans le grattage et d'appliquer une nouvelle couche de peinture. Tout papier de tenture que l'on renouvelle doit être arraché complètement; le mur doit être gratté et les trous rebouchés avant de coller le nouveau papier. Les cabinets particuliers d'aisances doivent être parfaitement ventilés et, autant que possible, à fermeture au moyen de soupapes hydrauliques.

» *Moyens d'assurer la salubrité des habitations.*—Indépendamment du mode de construction d'une maison, quel que soit l'espace qu'elle occupe et quelle que soit la dimension des cours et des logements, cette maison peut devenir insalubre : 1° par l'existence de lieux d'aisances communs mal tenus; 2° par le défaut d'écoulement des eaux ménagères, le défaut d'enlèvement d'immondices et de fumiers, le mauvais état des ruisseaux ou caniveaux : 3° par la malpropreté ou la mauvaise tenue du bâtiment.

» *Cabinets d'aisances communs.*—Il n'est guère de cause plus grave d'insalubrité : un seul cabinet d'aisances mal ventilé, ou tenu malproprement, suffit pour infecter une maison tout entière. On évite, autant qu'il est possible, cet inconvénient en pratiquant à l'un des murs du cabinet une fenêtre suffisamment large pour opérer une ventilation et pour éclairer; en tenant, en outre, les dalles et le siège dans un état

constant de propreté à l'aide de lavages fréquents. On doit renouveler souvent aussi le lavage du sol et celui des murs qui doivent être peints à l'huile et au blanc de zinc ; chacun de ces cabinets doit être clos au moyen d'une porte ; enfin il faut, autant que possible, éviter les angles dans la construction desdits cabinets.

» *Eaux ménagères.* — Les cuvettes destinées au déversement des eaux ménagères doivent être garnies de *hausses* ou disposées de telle sorte que les eaux projetées à l'intérieur ne puissent saillir au dehors. Il faut bien se garder de refouler, à travers les ouvertures de la grille qui se trouve au fond des cuvettes, les fragments solides dont l'accumulation ne tarderait pas à produire l'engorgement des tuyaux. On doit placer une grille à la jonction du tuyau avec la cuvette, afin d'empêcher l'obstruction par des matières solides. Il ne faut jamais vider d'eaux ménagères dans les tuyaux de descente pendant les gelées. Lorsque l'orifice d'un de ces tuyaux aboutit à une pierre d'évier placée dans une chambre ou dans une cuisine, on doit le tenir parfaitement fermé au moyen d'un tampon ou d'un siphon. Il y a toujours avantage à diriger les eaux pluviales dans les tuyaux de descente, de manière à les laver. Lorsque ces tuyaux exhalent une mauvaise odeur, il faut les laver avec de l'eau contenant au moins *un* pour *cent* d'eau de Javel. Une des pratiques les plus fâcheuses dans les usages domestiques, et contre laquelle on ne saurait trop s'élever, c'est celle de déverser les urines dans les plombs d'écoulement des eaux ménagères. Les ruisseaux des cours et les caniveaux destinés au passage des eaux ménagères doivent être exécutés en pavés, en pierre ou en fonte ; les joints doivent être faits avec soin et les pentes régulières, de manière à empêcher toute stagnation d'eau et à rendre facile le lavage de ces ruisseaux et caniveaux. Les immondices des cours doivent être enlevées tous les jours, les fumiers ne doivent pas être conservés plus de huit jours en hiver et de quatre jours en été.

» *Propreté du bâtiment. Balayage.* — Il faut balayer fréquemment les escaliers, les corridors, cours et passages, gratter les dépôts de terre ou d'immondices qui résistent à l'action du balai. Il est utile de peindre à l'huile les murs des maisons, façades, couloirs, escaliers ; cette peinture empêche les murs de se pénétrer de matières organiques, mais il faut avoir soin d'en opérer le lavage une fois par an.

» *Lavage du sol.* — Les parties carrelées, pavées ou dallées doivent être lavées souvent quand il s'agit d'escaliers ou de sol de corridors ; il faut les ressuyer aussitôt le lavage pour éviter un excès d'humidité toujours nuisible. L'eau suffit ordinairement à ces lavages ; mais, dans les cas d'infection et de malpropreté de date ancienne, il faut ajouter à l'eau *un* pour *cent d'eau de Javel* ou de *chlorure d'oxyde de sodium.* — L'emploi du chlorure de chaux (hypochlorite) aurait l'inconvénient

de laisser à la longue un sel hygroscopique (chlorure de calcium) qui entretiendrait une humidité permanente contraire à la salubrité.

» *Garnis, logements loués en garni* (Extrait de l'ordonnance concernant la salubrité, 7 mai 1878).— 1° Les locaux proposés pour être loués en garni seront visités par des agents de l'administration, qui s'assureront de l'état de salubrité des lieux et de l'exécution des prescriptions hygiéniques concernant les habitations. Le logeur ne pourra recevoir des locataires qu'à partir du jour où il lui aura été donné acte de sa déclaration. 2° Dans la visite prescrite par l'article précédent, il sera procédé au cubage des chambres louées en garni. Le nombre des locataires qui pourront être reçus dans chaque chambre sera proportionnel au volume d'air qu'elle contiendra. Ce volume ne sera jamais inférieur à *quatorze mètres cubes par personne*. Le nombre maximum des personnes qu'il sera permis de recevoir dans chaque chambre y sera affiché d'une manière apparente. 3° Le sol des chambres sera imperméable et disposé de façon à permettre de fréquents lavages, à moins qu'il ne soit planchéié et frotté à la cire ou peint au siccatif. Les murs, les cloisons ou les plafonds seront enduits en plâtre; ils seront maintenus en état de propreté, et, de préférence, peints à l'huile, ou badigeonnés à la chaux. Les peintures seront lessivées ou renouvelées au besoin tous les ans. On ne pourra garnir de papiers que les chambres à un ou à deux lits, et ces papiers seront renouvelés toutes les fois que cela sera jugé nécessaire. 4° Les chambres devront être convenablement ventilées. Les chambrées, c'est-à-dire les chambres qui contiennent plus de quatre locataires, devront être pourvues d'une cheminée ou de tout autre moyen d'aération permanente. 5° Il est interdit de louer en garni des chambres qui ne seraient pas éclairées directement, ou qui ne prendraient pas air et jour sur un vestibule ou sur un corridor éclairé lui-même directement. Les chambrées et les chambres qui contiendraient plus de deux personnes devront toujours être éclairées directement. 6° Il est interdit de louer des caves en garni. Les sous-sols ne pourront être loués en garni qu'en vertu d'autorisations spéciales. 7° Il est absolument défendu d'admettre dans les chambrées des personnes de sexe différent. 8° Il n'y aura pas moins d'un cabinet d'aisances pour chaque fraction de vingt habitants. Ces cabinets, peints au blanc de zinc, et tenus dans un état constant de propreté, seront suffisamment aérés et éclairés directement. Ils seront munis d'appareils à fermeture automatique. Le sol sera imperméable et disposé en cuvette inclinée, de manière à ramener les liquides vers le tuyau de chute, et au-dessus de l'appareil automatique. Les urinoirs, s'il en existe, seront construits en matériaux imperméables. Ils seront à effet d'eau. 9° Les plombs seront munis d'une fermeture hermétique, lavés et désinfectés assez souvent pour qu'ils ne répandent aucune odeur. 10° Les corridors, les paliers, les escaliers et les cabinets

d'aisances devront être fréquemment lavés, à moins qu'ils ne soient frottés à la cire ou peints au siccatif, ainsi que cela a été prescrit pour les chambres. 11° Chaque maison louée en garni sera pourvue d'une quantité d'eau suffisante pour assurer la propreté et la salubrité de l'immeuble, et pour pourvoir aux besoins des locataires. 12° Toutes les fois qu'un cas de maladie épidémique ou contagieuse se sera manifesté dans un garni, la personne qui tiendra ce garni devra en faire immédiatement la déclaration au commissaire de police de son quartier ou de sa circonscription, lequel nous transmettra cette déclaration. Un membre du Conseil de salubrité sera délégué pour constater la gravité de la maladie, et provoquer les mesures propres à en prévenir la propagation. »

Cet article 12 a une très grande importance en temps d'épidémie. Il importe alors de *disperser* les habitants en ordonnant la fermeture temporaire des garnis et leur désinfection par un des moyens que nous avons indiqué (p. 1058) pour empêcher la formation de *foyers épidémiques*.

ACCLIMATEMENT. — Les questions si complexes qui ont trait à l'acclimatement et à la colonisation des contrées lointaines ou malsaines ont été abordées dans une foule de publications et souvent résolues avec bonheur (1).

Dans les parties de cet ouvrage consacrées à la chaleur, aux climats chauds, aux climats froids, j'ai indiqué les règles principales se rapportant à l'acclimatement d'un habitant des pays tempérés dans ces contrées; je n'ai plus à y revenir. J'ai montré également à l'article *Marais* les difficultés de l'acclimatement dans une localité où règnent les maladies des marais, et les soins extrêmes d'hygiène privée et publique qui sont indispensables quand on veut établir dans ces localités une colonisation stable. L'acclimatement est impossible si la *malaria* ne disparaît pas.

HYGIÈNE INTERNATIONALE

L'ensemble des mesures et des règlements internationaux ayant pour but de prévenir le développement et d'empêcher la propagation de ma-

(1) Boudin, *Géographie médicale*. Paris, 1857, 2 vol. — Martin et Foley, *Algérie au point de vue du peuplement*. Paris, 1851, in-8°. — Vital, *Propagation et perpétuité de la race européenne en Algérie* (*Gazette méd. de Paris*, 1852, p. 679, 701). — Haspel, *Maladies de l'Algérie*. Paris, 1850-1852, 2 vol. in-8°. — *Maladies des Européens dans les pays chauds*. Paris, 1861. — Ostvel, *De l'acclimatement aux Antilles*. (*Ann. d'hyg.*, avril 1867.) — Pietra-Santa, *Essai de climatologie*, 1 vol. in-8°. Paris, 1862. — Legoyt, *Émigration européenne, ses principes, ses causes, ses effets*, avec un *Appendice sur l'émigration africaine, hindoue et chinoise*, Paris, 1861, in-8°. — Boudin, *De l'émigration au point de vue de l'hygiène publique* (*Ann. d'hyg.*, juillet 1863). — *Essai de pathologie ethnique* (*Ann. d'hyg.*, 1861-1863). — *Recherches sur l'acclimatement des diverses races humaines sur divers points du globe* (*Ann. d'hyg.*, avril 1860).

ladies pestilentielles (peste d'Orient, fièvre jaune, choléra asiatique, etc.), est désigné sous le nom de *régime sanitaire* et forme la base de l'hygiène internationale (1).

Dans le principe, pour se préserver de l'invasion de la peste, plusieurs nations firent des efforts isolés ; mais de notre temps les peuples civilisés comprirent que ce n'est que par une entente commune que l'on peut espérer d'atteindre le but d'une préservation générale. C'est à la république de Venise qu'appartient l'introduction du régime sanitaire en Europe. Ayant vu plusieurs fois son territoire ravagé par la peste, par suite de ses relations commerciales avec le Levant, au douzième, au quinzième et au seizième siècle, Venise, qui, dès l'année 1348, avait deja des provéditeurs de la santé, établit en 1403, dans une île appartenant aux pères Augustins et appelée Sainte-Marie-de-Nazareth, un hôpital destiné à isoler les pestiférés. C'est du nom de cet hôpital que plusieurs auteurs, et notamment le docteur Fari, dans son ouvrage sur la peste, font dériver le mot de *lazaret*. Cette institution fut bientôt imitée par les autres États qui avaient des relations avec le Levant. Gênes eut son lazaret en 1467, Marseille eut le sien en 1526 ou 1527. Mais, bien avant cette époque, il existait à Marseille des établissements pour les pestiférés. En 1476, les consuls de la ville reçurent du roi René les instructions pour appliquer à ces établissements le régime des léproseries. C'est de là que date, pour Marseille, le régime du système d'isolement et de séquestration qui constitue, à proprement parler, le *régime quarantainaire*. Les institutions ainsi formées, eurent d'abord un caractère municipal, mais, plus tard, les administrations spéciales qui avaient été chargées de l'application des règlements sanitaires sous les

(1) Prus, *Rapport à l'Académie de médecine sur la peste et les quarantaines*, accompagné de pièces et documents, et suivi de la *Discussion dans le sein de l'Académie*. Paris, 1846, in-8°. — *Instructions pour les médecins sanitaires envoyés en Orient* (*Bullet. de l'Acad. de méd.*, t. XIII, p. 223, 1847). — *Convention sanitaire conclue entre la France, la Sardaigne, l'Autriche, l'Angleterre*, etc., promulguée le 27 mai 1853. — Anglada, *Traité de la contagion*. Paris, 1853, 2 vol. in-8° (*Mémoires de l'Académie de medecine*). Chaque volume contient un *Rapport sur les épidémies qui ont regné en France*. — Briquet, *Rapport à l'Acad. de médecine sur le choléra* 1866-1867 ; travail considérable (*Mémoires de l'Acad.*, 1868). — *Documents statistiques et administratifs concernant l'épidémie de choléra de* 1854, *comparée aux précédentes épidémies cholériques qui ont sévi en France*, publiés par ordre de Son Exc. le ministre de l'agriculture. Paris, in-fol. Impr. imp. 1862. — *Sur la marche du cholera à Paris en* 1855 *et* 1856 (*Bulletin municipal*, 1856). — Mêlier, *Relation de la fievre jaune survenue à Saint-Nazaire en* 1861 (*Memoires de l'Acad. de médecine* pour 1863). — *Rapport à la Conférence sanitaire internationale sur les mesures à prendre en Orient pour prévenir les nouvelles invasions de cholera en Europe*, par une commission dont M. A. Fauvel était rapporteur (*Gaz. med. d'Orient*, mars 1867. Constantinople). — *Décret impérial du 23 juin* 1866 sanctionnant les mesures proposées dans ce rapport (*Annales d'hyg.*, octobre 1866). — *Conférence sanitaire internationale de Vienne*, 1874. — A. Proust, *Essai sur l'hygiene internationale, les applications contre la peste, la fievre jaune et le cholera asiatique*, 1873. — L. Colin, *Traité des maladies épidemiques*, 1879.

dénominations d'intendants de la santé à Marseille et à Toulon, de magistrats de la santé en Italie, parvinrent à se rendre à peu près indépendantes, et soulevèrent quelquefois les luttes avec les municipalités de qui elles tenaient primitivement leurs pouvoirs. Cette sorte d'indépendance fut successivement consacrée en France par un grand nombre d'actes émanés des souverains; une certaine juridiction fut accordée à l'intendance sanitaire de Marseille, sur tout le littoral de la France méridionale. Marseille parvint, jusqu'à une époque récente, à conserver cette suprématie qui se liait pour elle au monopole du commerce du Levant.

Avant de donner les indications administratives qui règlent le régime sanitaire de l'hygiène internationale, je crois qu'il est indispensable de tracer les règles générales d'étiologie et de prophylaxie se rapportant aux principales maladies pestilentielles. Je commencerai par le *typhus fever*, quoiqu'il ne soit pas compris au nombre des affections pour lesquelles des mesures communes ont été adoptées. Mais sa genèse nous est mieux connue; elle pourra nous guider lorsque nous traiterons des autres affections.

Typhus fever (typhus exanthématique, typhus des camps, fièvre de famine). — Parmi les grandes questions étiologiques qui, aujourd'hui, dominent l'étude de l'hygiène, celle de la genèse du typhus, selon moi, vient au premier rang. Doit-on s'en tenir à l'étiologie si nette que j'ai depuis longtemps professée, et qui groupe par la synthèse les causes du typhus en deux termes : 1° ruine de l'économie; 2° encombrement? La ruine de l'économie est plus souvent causée, comme je l'ai démontré, par la famine, mais ce facteur *famine* peut être remplacé par un ensemble de causes déprimantes conduisant au même résultat physiologique. Voilà ce que nous allons chercher à examiner.

L'influence de l'encombrement est universellement et justement reconnue. Nous citerons plus loin des exemples qui démontrent la toute-puissance de cette cause, mais elle seule ne suffit pas pour créer des foyers typhiques. Ce n'est évidemment pas la cause dominante et *primitive*. Combien seraient nombreux les exemples qu'on pourrait citer d'énormes agglomérations d'hommes qui n'ont pas donné naissance au typhus! Le premier facteur de cette maladie, c'est la famine : *Toutes les fois qu'on encombre des affamés, le typhus apparaît pour ainsi dire fatalement*. C'est dans ces conditions que se produisent ces redoutables foyers qui moissonnent les populations. Pour démontrer la vérité de cette proposition, il n'est pas nécessaire de remonter aux désastres historiques, les faits contemporains suffisent complètement. La sécheresse excessive de l'été de 1846 réduisit considérablement le rendement normal des céréales; à cette cause vint se joindre l'invasion générale de la maladie de la pomme de terre; les contrées où cette culture avait pris

un développement excessif furent en proie à une famine des plus rigoureuses qui, partout, fut suivie du typhus. L'Irlande fut surtout éprouvée, mais plusieurs parties du nord de l'Europe ne furent guère plus ménagées. On estima à un million le nombre des victimes. En Irlande, l'influence de l'encombrement fut évidente. Quand les affamés, quittant leur pays, s'entassaient dans les transports qui devaient les conduire en Amérique pour y trouver du pain, presque tous succombaient pendant la traversée par suite des atteintes du typhus. Dans les Flandres belges, la famine engendra les mêmes maux. M. de Meersmann (voy. p. 609 et notes, p. XCVII), qui nous en a tracé le tableau, ne donne pas le nom de typhus à la maladie qu'il a observée, il l'a désignée sous le nom de *fièvre de famine*. Mais il est un caractère qui nous montre bien que la famine avait donné naissance à une maladie du genre du typhus; les médecins, les vicaires des villages qui prodiguaient leurs soins ou portaient des secours aux pauvres affamés furent cruellement éprouvés, ils succombèrent en grand nombre, comme il arrive dans les épidémies de typhus. M. de Meersmann donne le nom de *fièvre typhoïde* à la maladie qui moissonna les médecins et les prêtres qui se dévouaient ainsi. Mais évidemment ce n'était pas aux suites de la fièvre typhoïde que succombaient ces courageuses victimes, le typhus seul frappe à coups redoublés dans ces conditions. Il paraît très vraisemblable que le miasme qui donne naissance au typhus prend naissance par suite des modifications dans les fonctions de la peau des affamés et de la putréfaction de l'excrétion épidermoïdale qui devient dominante par suite de la suspension des excrétions sudorales et graisseuses, chez des individus dont la vie ne s'entretient qu'aux dépens de leurs organes.

J'arrive à un second exemple. Je fus visité, il y a quelques années, par un des hommes les plus distingués de la Finlande; plusieurs années froides et pluvieuses s'étaient succédé, et dans presque toute la contrée l'orge n'avait pu mûrir, la famine était imminente, mon interlocuteur était très vivement préoccupé par cette éventualité. Si la famine survient, lui dis-je, le typhus la suivra. Mes prévisions se sont complètement réalisées, le typhus succéda dans la Finlande à la famine, et il s'étendit de là aux régions voisines et aux provinces septentrionales de la Prusse. Je reviendrai bientôt sur le fait de cette extension, mais avant de le faire j'arrive à mon troisième exemple. Une sécheresse excessive, l'invasion des sauterelles, détruisirent les récoltes dans une grande partie de l'Algérie, une famine comparable à celle de l'Irlande en fut la suite; dès que cet énorme déficit des récoltes fut bien constaté, j'annonçai dans mon cours une invasion prochaine du typhus. Là l'influence funeste de l'encombrement fut encore parfaitement démontrée : tant que les pauvres Arabes mouraient de faim sous leurs tentes, ou dans le désert, le typhus n'éclata point *ou ne fut pas remarqué*, mais quand, à

bout de toutes ressources, ils se rendirent en grand nombre dans les centres populeux, il se développa alors des foyers typhiques. Voici un exemple où l'encombrement fut évité, avec les maux qu'il amène à sa suite. Mon fils aîné, qui était alors au début pour ainsi dire de sa carrière de médecine militaire, se trouva dans un poste isolé à Bordj-bou-Arrérijd. En voyant ces malheureuses populations aux prises avec le choléra et la famine, d'accord avec le chef du bureau arabe, afin d'éviter l'encombrement, il eut l'heureuse pensée de créer trois ambulances à quelque distance de Bordj : l'une destinée aux soldats, l'autre aux habitants, et la troisième aux Arabes qui étaient amenés des contrées voisines. Cette dispersion des malades eut d'heureux résultats, Bordj-bou-Arrérijd fut relativement peu atteint par le choléra et le typhus. Dans les centres concentrés la mortalité fut beaucoup plus considérable. Dans cette occasion comme dans bien d'autres, nos médecins militaires furent la providence de ces populations malheureuses. Cette épidémie algérienne, quoique bornée par les secours tardifs mais énergiques de la mémétropole pour combattre la famine, coûta cependant la vie à plus de cent mille Arabes et au dixième environ de l'effectif médical (20 décès sur 200 médecins militaires présents en Algérie). C'est toujours ceux qui approchent journellement les malades que le typhus frappe le plus rudement.

L'influence dominante de la famine étant démontrée par les exemples que je viens de citer, je vais aborder un autre ordre d'idées. On ne manquera pas de m'objecter que dans les camps, dans les villes assiégées, le typhus s'est déclaré sans avoir été précédé par la famine. Le fait est incontestable, mais dans ces conditions le facteur *famine* est remplacé par une réunion de modificateurs qui par la continuité d'action néfaste, amènent comme la famine la ruine de l'économie. L'exemple le plus net et le mieux étudié nous est fourni par le typhus de Crimée qui a fait un si grand nombre de victimes. Je vais énumérer rapidement les causes principales dont l'influence s'est fait sentir. Il faut bien reconnaître que, pendant ce long siège, si les soldats n'ont pas enduré la famine, ils ont eu à supporter de grandes privations alimentaires. Les travaux excessifs dans les tranchées pour des hommes incomplètement réparés n'ont pas dû augmenter leur force de résistance. Le froid des hivers, de longues journées de pluies, le travail dans une terre détrempée : voilà encore des conditions de dépense qui n'étaient pas compensées par un surcroît d'alimentation. Joignez à toutes ces causes de débilitation, les maladies qui se succédèrent avec une implacable sévérité ; le choléra éprouva rudement plusieurs divisions même avant le débarquement ; quand les camps furent établis, la dysenterie ne tarda pas à s'y manifester sous ses formes les plus graves. Les privations antérieures, la continuité du froid amenèrent le scorbut qui attaqua un grand nombre de

soldats. La réunion successive et progressive de toutes ces misères peut bien avoir une même résultante que la famine, et nous expliquer parfaitement l'origine de cette effroyable épidémie qui, à la fin du siège de Sébastopol, fit tant de victimes. Toutes ces conditions, a-t-on dit, se sont présentées à Paris et à Metz : oui, mais dans une certaine mesure ; nous allons, pour chacune de ces villes, énumérer les différences, et nous verrons qu'elles ont une grande importance. Commençons par ce qui se rapporte à Paris, parce que les misères endurées par la population parisienne nous sont bien connues. Sans doute, les privations alimentaires y furent aussi grandes que la résignation avec laquelle on les supporta, mais il n'y eut rien de pareil à la famine. J'ai suivi jour par jour avec mes collègues du Comité d'hygiène avec une ardente sollicitude tout ce qui se rapportait aux causes des décès, on n'y a pas vu figurer, ou très exceptionnellement au moins, cette terrible cause de *mort de faim.* En Irlande, pendant la période de la famine de 1847, en Belgique, à la même époque, cette cause de mort était la plus commune ; à Bordj, dans cette contrée si limitée de l'Algérie, à chaque journée mon fils constatait des décès déterminés par l'*inanition.* Ce facteur a heureusement fait défaut à Paris, grâce à la vigilance du Comité d'hygiène, à l'heureuse prodigalité avec laquelle les secours étaient distribués non seulement aux indigents, mais encore à tous les nécessiteux. Les maires, les administrateurs, les commissaires des bureaux de bienfaisance, secondés par des citoyens dévoués, étaient en permanence, souvent aux heures les plus avancées de la nuit, pour assurer les distributions aux boulangeries, aux boucheries, aux cantines, aux fourneaux. A aucune époque, le nécessiteux n'a été secouru avec plus de dévouement ; sous bien des rapports le pauvre était mieux partagé que le riche, il y a eu une *véritable égalité dans la misère.* Dans les dernières journées de nos souffrances, quand la population était rationnée à 300 grammes de ce pain noir que personne n'oubliera, le Comité d'hygiène, l'administration eurent l'heureuse pensée de faire distribuer journellement à chacun des nécessiteux un demi-litre de vin. Si l'abus des alcooliques a causé bien des maux pendant le siège, la distribution générale d'un vin généreux pendant les derniers jours a produit les plus heureux effets dans la grande cité. Je reconnais que les maladies incidentes ne nous ont pas manqué : les non-acclimatés ont été moissonnés par la variole et la fièvre typhoïde (1). La dysenterie et la diarrhée faisaient de nombreuses victimes, le scorbut s'accusait nettement par ses premières manifestations. Si cet état s'était prolongé, Paris présentait la réunion des conditions qui ont déterminé l'effroyable épidémie de Crimée. Une condition

(1) *État sanitaire de Paris et de Metz pendant le siège* (**Annuaire thérapeutique** de M. Bouchardat pour 1871-1872).

a manqué : celle de la *continuité*. A Sébastopol, le typhus ne s'est développé qu'à la fin du siège, quand la dysenterie, le scorbut, avaient depuis longtemps ruiné les santés les plus valides. A cette phase nous y touchions, mais elle n'était point encore venue. J'ajouterai une preuve à celle que je viens de donner : malgré de si rudes épreuves, le niveau de la santé générale se releva aussi promptement que l'ardeur au travail et le mouvement des affaires. Si l'on consulte les tables de mortalité depuis la fin des journées néfastes de la Commune jusqu'au mois de juillet 1872, jamais le chiffre de la mortalité ne s'abaissa autant dans les vingt dernières années. Je puis invoquer les mêmes considérations pour Metz ; la privation du sel y fut douloureusement ressentie, mais d'après le témoignage de mon fils, qui a passé tout le temps du siège à Metz ou dans les camps qui environnaient la malheureuse ville, il n'a rien vu de pareil à ce qu'il avait observé à Bordj-bou-Arréridj. Si la ration de pain est descendue plus bas qu'à Paris, la viande y a été distribuée en quantité beaucoup plus élevée ; puis, pour le temps le siège de Metz a été moins long que celui de Paris. Comme dans cette dernière ville, si la condition de *continuité* suffisante était venue s'ajouter aux autres, l'invasion du typhus était inévitable.

On croit généralement que le typhus exanthématique est endémique en Irlande. Sans doute il apparaît souvent dans cette île, dont la production alimentaire ne suffit pas aux besoins des habitants ; mais avec une meilleure organisation sociale, avec un judicieux emploi des immenses ressources de l'Angleterre, le typhus disparaîtra de l'Irlande comme de la France. J'ai interrogé plusieurs médecins irlandais qui ne reconnaissaient pas la continuité de l'existence du typhus dans leur pays.

Je dois ajouter qu'on peut comprendre que le microbe du *typhus fever* puisse s'acclimater dans une localité comme celui de la fièvre typhoïde. Des faits semblent démontrer qu'il a pu subsister pendant plusieurs années dans certaines localités des côtes de la Bretagne. Je me suis élevé contre les complications étiologiques qu'on voulait introduire dans l'étude du *typhus fever*, parce que ces complications faisaient surgir de nouvelles inconnues contre lesquelles nous étions impuissants ; jusqu'à ce qu'on ait démontré avec précision quelles sont les races, quelles sont les localités que le typhus exanthématique envahit de préférence, je m'en tiendrai à l'étiologie que j'ai soutenue. Aux conditions fatales, mal définies, de race et de localité, je maintiens les deux causes rigoureusement déterminées : 1° famine ou ses équivalents ; 2° encombrement. Faisons tous nos efforts pour les écarter, et nous aurons vaincu un des fléaux les plus redoutables de l'humanité. Le miasme du *typhus fever* s'éteignant, toute la prophylaxie consiste à éviter la formation de nouveaux foyers. Nous connaissons ces causes, évitons-les. On peu

ainsi prédire que c'est une maladie qui doit disparaître par la volonté seule de l'homme et par les bienfaits de la civilisation.

Choléra morbus asiatique. — La maladie pestilentielle importée qui a fait le plus de ravages en Europe depuis cinquante ans, est, sans contredit, le *choléra morbus asiatique*. Voilà pourquoi son étude étiologique et sa prophylaxie présentent le plus grand intérêt. Deux questions dominent l'étiologie du choléra : la première se rapporte à la genèse au foyer primitif, la seconde à son mode de propagation. Quant à sa genèse, nous en sommes encore, pour beaucoup de points importants, à des suppositions.

Un élément que nous retrouvons dans l'histoire de toutes les maladies pestilentielles, l'appauvrissement de l'économie par suite d'insuffisance ou de mauvaise nourriture alimentaire, de fatigues excessives, d'encombrement, se montrent de prime abord lorsqu'il s'agit de remonter à la formation des foyers primitifs du choléra contagieux. Il faut y ajouter, comme pour la fièvre jaune, l'influence des effluves des marais aidés d'une température élevée. Puis, ce qui caractérise au premier chef l'étiologie cholérique, c'est une *question de localité*. C'est dans le delta du Gange qu'ont paru jusqu'ici se former les foyers primitifs sur lesquels l'attention des médecins de l'Europe s'est portée. Cet énoncé recèle plusieurs inconnues que nous sommes impuissants à dégager, mais qu'il importerait beaucoup de connaître ; car c'est vers ce but que doit tendre la coalition des nations civilisées, afin d'épargner aux générations futures les invasions périodiques du fléau asiatique, en arrêtant le mal à son début. Le choléra se développe chaque année en Europe par suite d'écarts de régime souvent accompagnés de refroidissements non suivis de réaction ; mais ce choléra européen sporadique diffère de l'asiatique en ce qu'il n'est pas transmissible. Les foyers cholériques étant formés, il est évident, d'après la marche des différentes épidémies qui ont visité l'Europe, qu'on ne peut attribuer sa propagation successive à des effluves de ces foyers primitifs. C'est un fait en faveur duquel mille observations concordantes témoignent que *la maladie naît de malades atteints, et qu'elle se propage par eux*. Sans doute, dans une grande ville comme Paris, il est presque toujours impossible de remonter à l'origine du mal ; mais pour les localités restreintes, les preuves décisives sont tellement nombreuses, qu'il est superflu de les discuter aujourd'hui dans cet aperçu rapide. Peut-on toujours, à Paris, remonter à l'origine de la rougeole, de la scarlatine, etc., et cependant est-il un médecin aujourd'hui qui nie la spécificité et le mode de transmission de la rougeole, de la scarlatine, etc. ? Ceci posé, comment le choléra se transmet-il ? Est-ce une maladie contagieuse dans le sens primitif du mot *contagion*, commandant un contact immédiat ? Aucun fait irrécusable ne permet aujourd'hui de l'affirmer. Au contraire, mille observations, que tous ceux

qui ont traversé les épidémies cholériques ont pu faire, démontrent que c'est l'air qui est le véhicule ordinaire de sa transmission. D'où naît et quelle est la nature du miasme transmis? A cet égard, on est encore aux hypothèses; la plus probable est celle qui consiste à admettre que c'est dans le tube digestif qu'il faut chercher l'origine de l'excrétion morbide, et dans quelques particules que l'air transporte le microbe spécifique; mais rien ne démontre l'innocuité des particules organiques entraînées, soit du tégument externe, soit de l'appareil respiratoire du cholérique.

Les conditions générales de propagation du choléra présentent une foule d'obscurités que l'observation et le raisonnement n'ont point encore dissipées. Bien souvent on ne saurait dire pourquoi certaines localités ont été cruellement atteintes, et d'autres qui se trouvent dans des conditions semblables en apparence ont été préservées. Sans doute on peut avancer sans crainte d'erreur que toujours et partout toutes choses étant égales, la misère et l'encombrement sont des conditions qui prédisposent à la formation de foyers intenses. L'observation nous a appris que l'influence des saisons était au moins douteuse; le choléra de 1832 nous est arrivé au commencement du printemps, et celui de 1855 en automne. *Une grande élévation au-dessus du niveau de la mer est une condition qui, jusqu'ici, s'est montrée favorable*, et cela se comprend à bien des titres dans l'hypothèse du miasme spécifique, une particule matérielle tend plutôt à descendre qu'à s'élever. On s'explique ainsi l'influence relativement fâcheuse du voisinage des cours d'eau.

Il est une exception des plus remarquables que j'étudie dans la partie de mon cours consacrée à la géologie hygiénique : c'est l'immunité relative des terrains de cristallisation et en particulier des roches granitiques (voy. p. 698). Sans doute on trouve des exceptions à cette loi d'immunité, mais en comparant l'ensemble des observations sévèrement recueillies, on ne saurait jusqu'ici en nier l'importance.

Si maintenant nous étudions les *prédispositions individuelles*, nous trouvons que, sous le point de vue de l'*âge*, aucun n'en est exempt, que sous celui du *sexe*, l'influence est complexe ou nulle. Il est des dispositions individuelles qu'on ne saurait préciser, comprises sous le nom d'*idiosyncrasie,* qui ont au contraire une influence indubitable. Certaines personnes résistent à l'action des virus les plus constants dans leurs effets, tels que ceux du vaccin, d'autres sont accessibles aux plus faibles manifestations miasmatiques. Dans les conditions les plus ordinaires, le miasme cholérique ne trouve qu'exceptionnellement un terrain préparé à son évolution. Quelques personnes s'imaginent que les maladies contagieuses le sont nécessairement. C'est là une grande erreur et une mauvaise manière d'observer et de raisonner. Très heureusement, pour beaucoup d'entre elles et des plus redoutables, il faut *des condi-*

tions d'imminence que nous allons examiner, puis nous étudierons les *conditions de résistance et celles d'immunité.*

Les individus qui sont, ou par suite de privations, de longues maladies, etc., dans cet état que j'ai décrit sous le nom de *misère physiologique*, sont toutes choses égales beaucoup plus exposés que les autres à subir les effets du miasme cholérique que les individus dans la plénitude d'action de l'ensemble des fonctions de nutrition. Cette *loi d'imminence* est démontrée par la fréquence des cas intérieurs qui se sont développés dans les salles d'hôpitaux, et par la diminution de mortalité dans l'année qui suit une épidémie meurtrière.

Une autre *loi d'imminence*, dont l'observation attentive a démontré toute l'importance, c'est *le séjour pendant la nuit dans un foyer cholérique intense.* Je donne le nom de foyer cholérique intense à des localités souvent très circonscrites dans lesquelles se développent successivement plusieurs cas de choléra. Dans les foyers intenses, l'immunité individuelle diminue, les faibles sont en général les premiers frappés, puis les hommes dans les meilleures conditions sont eux-mêmes atteints. La *loi de résistance* se déduit de la réalisation des conditions opposées à celles de la loi d'imminence. Ainsi la plénitude des fonctions de nutrition, de calorification, voilà à n'en pas douter les conditions de résistance sur lesquelles il est permis de compter, relativement au moins, j'y ajouterais la régularité des grandes excrétions.

La *loi d'immunité relative* est commune à toutes les maladies déterminées par un miasme spécifique formé dans le corps d'un malade. Cette loi d'immunité constitue un grand caractère étiologique sur lequel les pathologistes n'ont pas insisté. On réunit aussi dans une classe commune un groupe de maladies présentant les plus importantes analogies.

Voici l'énoncé le plus général de cette loi : *Par le fait d'avoir subi l'influence d'un miasme spécifique on a moins à le redouter.* Deux cas peuvent se présenter : 1° La *maladie a subi son évolution complète et régulière.* Dans ce cas il existe une incontestable immunité relative. 2° On a résisté à une première atteinte, mais on a séjourné pendant un temps plus ou moins long dans un foyer miasmatique. Dans ce cas, la préservation n'est point aussi générale que dans le cas d'atteinte, mais l'observation nous prouve qu'elle est encore relativement incontestable. On a subi ainsi ou l'influence lente du microbe spécifique, ou bien on offre l'idiosyncrasie de résistance sur laquelle j'ai insisté. Loin de fuir une épidémie quand on est dans de bonnes conditions de résistance, je regarde cet acclimatement comme étant une condition de préservation et de sécurité future.

Les règles d'hygiène privée se déduisent des lois d'imminence et de résistance relative que je vient d'exposer.

L'alimentation préoccupe vivement dans un temps de choléra. Il ne faut rien changer à qui convient individuellement à l'appareil digestif, auquel il est habitué. Pas d'essai ; dans bien des conditions notre appareil digestif se révolte contre les innovations en apparence les plus inoffensives. Autant que possible, l'alimentation devra être variée, réparatrice, sans excès surtout en ce qui a trait aux alcooliques. Cependant pour les personnes sobres, je ne craindrais pas une légère augmentation dans la ration journalière du vin rouge, à la condition qu'on choisisse du vieux bourgogne de grande qualité ou un petit verre de saint-raphaël en commençant chaque repas. Si la diarrhée est à redouter rien ne la prévient mieux, après une bonne alimentation, que la régularité des selles. Celui qui peut normalement obtenir deux garde-robes, aux mêmes heures, chaque jour après chacun des deux principaux repas, augmente les conditions d'immunité. Il faut aussi éviter les fatigues excessives, les excès vénériens, les préoccupations tristes. On a dit que la peur était une condition fâcheuse ; je veux bien ne pas trop contredire cette remarque qui porte au courage, mais j'ai de trop bonnes preuves que l'on peut impunément faire son devoir dans les épidémies les plus intenses, tout en ayant la plus grande peur, pour admettre que ce soit là une condition aussi fâcheuse qu'on le dit. J'arrive maintenant à l'examen du remède qui se présente naturellement à l'esprit, *l'éloignement*. — Là il faut évidemment distinguer. Il est clair que je ne parle point de ceux qui par le devoir doivent rester dans une localité éprouvée. Quand on est soldat, ce n'est pas le jour du combat qu'on quitte l'armée. Occupons-nous des personnes inutiles ou dégagées par état ; si ces personnes sont dans les conditions d'imminence que j'ai énoncées, dans leur intérêt et même dans l'intérêt public, elles feront bien de s'éloigner, car par leur présence elles pourraient former un aliment au fléau. Pour les personnes offrant de bonnes conditions de résistance ; si ce sont des vieillards au repos ou des femmes, laissons-les partir. Mais si ce sont des hommes jeunes, vigoureux, des adolescents qui sont en voie d'éducation, à moins de foyers intenses, je ne saurais donner un avis qui abaisserait le caractère de l'homme en l'engageant à fuir un danger le plus souvent imaginaire. Puis, je l'ai dit, en traversant une épidémie dans de bonnes conditions, on se crée une immunité relative. On se place dans des conditions qui ne sont pas sans analogie avec celles qu'on acquiert par *vaccination par rapport à la variole*. Se trouve-t-on au milieu d'un foyer épidémique intense dans lequel les plus forts sont atteints, dans ce cas, *à moins de devoir*, je crois qu'il est de la plus haute importance d'abandonner ce foyer pendant les heures destinées au sommeil. J'ai la conviction la plus profonde qu'on peut chaque jour

donner les soins les plus constants, les plus intimes, les plus assidus aux cholériques, pouvu qu'on passe les sept ou huit heures destinées au sommeil dans une localité éloignée du foyer cholérique ; même pour les plus grandes villes, dans presque tous les cas, rien n'est plus facile à réaliser.

La première condition de l'hygiène des villes, c'est d'en écarter, autant que possible, la *misère*, en soutenant à un niveau convenable les travaux publics, et en augmentant pour ce temps les secours accordés aux enfants et aux invalides du travail. On doit aussi redoubler de zèle dans tout ce qui a trait à la régularité du service de l'alimentation et à la surveillance éclairée de la qualité des denrées alimentaires et particulièrement du pain et de la viande. Une instruction sur l'hygiène privée, avec l'indication des secours à donner avant l'arrivée du médecin, doit être rédigée par les Conseils d'hygiène et distribuée abondamment au besoin par l'administration. On a attaché, dans toutes les instructions, une importance considérable à la propreté des voies publiques et des habitations ; je ne puis qu'applaudir à ces excellentes mesures. C'est toujours une très bonne chose que d'écarter l'humidité des habitations et les mauvaises odeurs ; mais il ne faut point attacher à ses indications une importance exagerée. J'en dirai autant de cette prodigalité de chlorure de chaux. Cela peut avoir de l'utilité dans les épidémies, mais rien n'est moins sûrement prouvé. Cela peut rassurer certaines personnes. Chlorurez la ville si cela plaît aux édiles chargés de la voirie. L'opinion des observateurs rigoureux est peu favorable à l'emploi des désinfectants de l'air. Je ne veux pas dire que ces fumées, ces feux, si en usage dans les épidémies anciennes, soient complètement sans utilité. Si cela peut rassurer des populations démoralisées, ayez-y recours. Que d'espérances n'a-t-on pas eues dans les fumigations de chlore. Combien, depuis l'épidémie de 1832, le niveau de la confiance a baissé. Cependant, après avoir fait évacuer les locaux où se sont développés des foyers intenses, je conseillerais l'usage de fumigations de chlore convenablement faites. Peut-être dans ces conditions spéciales a-t-on trop négligé l'emploi des fumigations de vapeurs nitreuses, dont l'efficacité a été bien constatée par Smith pour désinfecter des foyers typhiques intenses. Que dire de l'acide phénique, du camphre, etc., comme agent prophylactique ? Aucun fait bien observé n'en démontre l'utilité.

J'arrive à la grande mesure, à celle des visites préventives. Elles peuvent s'effectuer de deux manières : ou elles sont générales dans toutes les maisons d'une ville, ou elles n'ont lieu que dans les habitations envahies. Dans le premier mode, on trouve l'avantage de veiller préventivement à la salubrité des maisons, et de donner de précieuses indications pour s'opposer aux premières atteintes du mal. Mais de

graves objections peuvent être faites contre cette manière d'agir. On se heurte d'abord contre l'insuffisance du personnel médical, il faut compter avec le trouble que ces visites jetteraient dans la population, avec les tracasseries, le plus souvent sans but utile, qui les suivraient. Les secours médicaux doivent être sollicités et non imposés. Voilà sans doute les raisons qui ont éloigné, presque partout, la pensée de ces visites préventives générales. Si je me range à cet avis, je proclame au contraire l'absolue nécessité, dans les cas d'épidémies graves, de visites médicales dans les habitations qui constiuent des *foyers intenses*. La dispersion de ces foyers, voilà le premier remède et le seul vraiment efficace. Quand plusieurs cas de choléra se sont déclarés dans un *garni encombré*, il convient de *fermer d'urgence ce garni* et de donner d'abondants secours de route à ses pauvres habitants. Si l'encombrement est dangereux comme 1 dans les conditions ordinaires, il l'est comme 100 dans les temps d'épidémie, de maladies miasmatiques. Le danger devient encore plus grand si ce sont des non-acclimatés qui sont encombrés. Quand l'habitation sera vide, désinfectez-la par des fumigations ou des vapeurs nitreuses ou de chlore, rien de mieux. Réformez tout ce qui est contraire aux sages indications hygiéniques. Si l'épidémie se prolonge, éloignez, autant que possible, les non-acclimatés qui lui fournissent incessamment des éléments nouveaux, évitez surtout leur encombrement dans les garnis. La dispersion des foyers intenses, par l'éloignement des non-acclimatés, par la fermeture des garnis envahis, ***voilà la grande mesure de prophylaxie dont l'observation a constaté l'efficacité.***

Je reviendrai plus loin sur les questions se rapportant à l'hygiène internationale et l'hygiène sociale. Un mot cependant avant de terminer. On a cru un moment que le microbe du choléra s'était conservé en Russie et que la maladie y était devenue endémique. La ténacité du choléra en Russie de 1862 à 1869 et les recrudescences épidémiques qu'on y a observées, ne sont pas, dit Fauvel, de nature à éloigner la crainte d'un acclimatement. Ajoutons cependant que, d'après des renseignements parvenus de Constantinople, l'épidémie de 1869 était de provenance persane.

Fièvre jaune. — Quand on aborde la question de l'étiologie de la fièvre jaune, on s'aperçoit, d'une part, qu'elle est entourée de très sérieuses difficultés, parce qu'elle comprend des éléments complexes; et, d'une autre part, que les dissidences par rapport à sa genèse et à son développement sont actuellement moins grandes qu'elles ne l'étaient, et qu'elles sont plus apparentes que réelles; qu'enfin, sur le fait capital des mesures sanitaires, tout le monde est d'accord.

Un mot d'historique. Moreau de Jonnès nous a fait connaître les principales circonstances de 274 épidémies de fièvre jaune; elles partent de

1493, époque de la deuxième expédition de Ch. Colomb. Parmi les épidémies dont nos contemporains ont encore souvenir, mentionnons celle de 1801, qui décima notre armée à Saint-Domingue; celle de Barcelone en 1822, où Mazet trouva la mort, et où Rochoux, Pariset et Bailly méritèrent si bien de l'humanité; enfin, celle de Gibraltar, où se rencontrèrent dans la même et éminente commission, Chervin, Trousseau et mon vénéré maître Louis.

Dans l'étude étiologique de la fièvre jaune, nous avons à considérer les quatre éléments principaux qui concourent à son développement : 1° température extérieure; 2° influence des abus des aliments de la calorification; 3° élément spécifique; 4° élément de localité.

On peut formuler comme une loi conforme à tous les faits d'observation, « que la fièvre jaune jusqu'ici n'a *jamais pris naissance* au delà du 48ᵉ degré de latitude, et que même au delà de ce degré elle est très rare ». La moyenne de la température des localités où on la voit habituellement régner est de 25 degrés, comme à nos Antilles. On comprend alors sans peine comment, dans les contrées intra-tropicales, elle disparaît quand on s'élève suffisamment au-dessus du niveau de la mer. C'est ainsi qu'au Mexique on ne l'observe plus quand on arrive à une élévation de 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer. On peut dire d'une manière générale que dans l'Amérique méridionale sa fréquence suit assez habituellement la progression de la température extérieure. Voici des résultats extraits d'un travail important de Valladeo-Pimentel, qui nous a donné une très bonne relation de l'épidémie qui a ravagé Rio-Janeiro en 1850; résultats qui s'accordent, pour cette localité, avec la loi de la fréquence en rapport avec l'accroissement de température. Du 10 au 30 mars, la température variant de 25 à 30 degrés centigrades, le nombre des entrées à l'hôpital a été de 435. Du 1ᵉʳ au 30 avril, la température étant de 25 degrés centigrades environ, le nombre des entrées a été de 351. Du 1ᵉʳ au 31 mai, la température variant de 18 à 25 degrés centigrades, le chiffre des entrées à l'hôpital s'abaissa à 84. Valladeo-Pimentel a remarqué, ainsi que plusieurs autres observateurs, que les vicissitudes brusques de température augmentaient la fréquence des cas et leur gravité. Sous ce dernier rapport, les orages étaient surtout à redouter.

Les abus de régime en général, et particulièrement les abus des matériaux de la calorification, viennent au premier rang parmi les *causes prédisposantes de la fièvre jaune*. A la Nouvelle-Orléans, dans nos Antilles, il est d'observation générale que, toutes choses égales, les ivrognes endurcis, désignés sous le nom caractéristique de *sacs à vin*, fournissent à la fois et les premières victimes et le plus large contingent au fléau américain. Après les buveurs d'eau-de-vie, viennent les non-acclimatés qui arrivent d'Europe. Ces nouveaux habitants conservent long-

temps, pour la plupart, les habitudes de régime des pays qu'ils ont quittés, d'où encore un excédant habituel bien manifeste des aliments de calorification, d'où cette pléthore calorifique qui conduit aux maladies du foie et qui prédispose à la fièvre spécifique de l'Amérique méridionale. Ainsi, dans l'épidémie de Rio-Janeiro, en 1850, sur 840 cas, les étrangers entraient pour le chiffre énorme de 668, et les Brésiliens pour celui de 172 seulement, et dans ce nombre étaient compris 65 noirs. Nous reviendrons bientôt sur cette question des non-acclimatés. L'influence du *sexe*, qui paraît préservatrice, se rattache encore aux mêmes ordres de causes : c'est ainsi que, sur les 840 malades de Rio-Janeiro, soignés par M. Pimentel, on compte 780 hommes et seulement 60 femmes. Observons que la plupart des femmes sont des naturelles, et que les abus de régime, et surtout d'alcooliques, sont beaucoup plus rares chez elles que chez les hommes. Ajoutons que la condition de l'abondance de la menstruation dans les pays chauds peut encore être invoquée comme favorable. Rappelons cependant que dans la pratique de M. Rufz, les femmes non acclimatées, et même les sœurs de la Charité, qui habitaient depuis longtemps aux Antilles, offrirent un large contingent à l'épidémie.

Certes, il est bien évident que si l'influence de la température extérieure, de même que celle des abus de régime, ont une grande importance pour faciliter la production de la fièvre jaune, elles ne peuvent suffire sans l'intervention d'une cause spécifique. Chervin, qui a fait de très sérieuses études sur l'étiologie de la fièvre jaune, considérant que cette maladie se développait surtout sur le littoral de la mer, non loin des rives des grands fleuves, dans les lieux où s'opère le mélange des eaux douces et salées, a conclu que c'était une influence maremmatique qui lui donnait naissance, de même qu'à la peste en Égypte, et au choléra dans le delta du Gange. La même cause, se modifiant selon les localités, donnerait naissance à ces trois grandes maladies, mais nous devons dire que la fièvre jaune diffère des fièvres paludéennes par les caractères les plus importants. La rareté de sa récidive, la fréquence au contraire du retour des fièvres paludéennes les distinguent très nettement; ses ravages sur les vaisseaux bien tenus, éloignés des lieux producteurs des effluves maremmatiques, ne permettent pas de les réunir, pas plus que la nullité d'action du spécifique des fièvres paludéennes.

L'élément spécifique de la fièvre jaune ne prend naissance, ne se maintient, ne se développe que dans certaines localités ; c'est sur le littoral des mers de l'Amérique méridionale que ses ravages sont pour ainsi dire bornés, sauf de rares exceptions. Il est plusieurs lieux sur le littoral du continent africain, sur les bords des mers des Indes orientales, qui présentent les analogies les plus considérables avec les conditions dans lesquelles se trouvent les localités où se développe la fièvre

jaune dans l'Amérique méridionale, et cependant, si cette affection s'y est montrée, ce n'est que dans des circonstances exceptionnelles. Il y a dans cette partie du problème de la genèse de la fièvre jaune une inconnue que les études les plus attentives ne peuvent encore éclairer.

La maladie se propage par contagion plus fréquemment dans diverses parties de l'Amérique, mais aussi dans plusieurs pays de l'Europe, comme nous en avons eu de nombreux exemples. Quelques observateurs ont soutenu l'opinion du développement spontané de la fièvre jaune sur les côtes d'Afrique. J'ai lu avec le plus grand soin les observations contenues dans une thèse soutenue sous ma présidence par un médecin de marine très distingué. Je crois qu'il s'agissait dans ces observations de fièvres intermittentes pernicieuses, compliquées de ces fièvres bilieuses si communes au Gabon et au Sénégal. Aucun fait jusqu'ici ne m'a paru établir la production d'un *foyer primitif* de fièvre jaune en dehors de l'Amérique.

Disons cependant qu'une très grave épidémie de fièvre jaune s'est montrée au Sénégal en 1878, et que les conditions de son importation n'ont point encore été bien précisées. Cette épidémie a eu une recrudescence en 1880. Si n'était l'autorité des médecins qui ont survécu, j'aurais encore des doutes sur la nature de la maladie. En présence des pertes énormes du corps médical, des sœurs, des infirmiers, je serais porté à croire qu'on a eu affaire à une épidémie de *typhus fever* se compliquant, dans ces localités torrides et maremmatiques, de fièvres bilieuses et d'intermittentes pernicieuses. Pour développer un foyer primitif de la fièvre jaune, il est très vraisemblable que les influences de la température extérieure, des abus des aliments de calorification, et celles plus obscures de localité, ont dû concourir, avec l'élément paludéen, pour donner naissance au premier foyer où le microbe spécifique a pris naissance. Cet élément spécifique étant formé, comment se maintient, comment se propage la fièvre jaune? Si les foyers où le typhus fever ou la peste ont pris naissance ou se sont développés, *s'éteignent complètement*, et si ces mêmes maladies ne se montrent qu'à de longs intervalles, quand se présentent de nouveau les circonstances qui leur ont donné naissance, il n'en est plus de même de la fièvre jaune; les microbes sont conservés comme ces sporidies invisibles de mucédinées parasites, où des cas sporadiques entretiennent par la rénovation l'activité de ces microbes, ou plutôt ces microbes conservent beaucoup plus longtemps leur puissance, et peuvent entrer en activité quand la réunion de circonstances déterminées le permet. Certes ce n'est là qu'une hypothèse qui attendra longtemps peut-être encore sa démonstration, mais c'est une hypothèse admise généralement pour la variole, la scarlatine, la rougeole, et qui, en y réfléchissant bien, satisfait également

l'esprit lorsqu'on l'applique à l'évolution et à la propagation de la fièvre jaune.

Toutes les races ne paraissent pas subir également l'influence des microbes de la fièvre jaune. Parmi les exemples d'immunité relative de race pour une maladie contagieuse dans l'espèce humaine, il en est peu de plus concluant que la préservation presque absolue des noirs pour la fièvre jaune. Les faits observés à la Vera-Cruz pendant la néfaste expédition du Mexique sont des plus intéressants. Nos troupes étaient moissonnées par l'épidémie; on eut l'heureuse pensée de faire venir des Antilles un régiment noir qui put impunément tenir garnison dans le foyer pestilentiel. On pouvait penser que ces soldats arrivant des Antilles étaient acclimatés à la fièvre jaune, mais l'observation subséquente démontra nettement que ce n'était point la seule cause d'immunité. On fit venir un régiment noir d'Égypte, et ces soldats, campés à la Vera-Cruz, offrirent, comme les noirs des Antilles, l'exemple d'une préservation relative des plus remarquables.

Continuons l'étude des conditions de contagion. On s'est trop habitué à l'idée, même parmi les médecins, qu'en admettant l'hypothèse des microbes, la contagion était pour ainsi dire nécessaire. Avec cette manière de voir, on ne comprend pas comment la fin des hommes sur terre n'est déjà pas arrivée; mais il faut le répéter incessamment, pour que le microbe puisse engendrer la maladie qui lui a donné naissance, il faut qu'il trouve dans une individualité humaine une foule de circonstances convenables qu'il est bien difficile d'énumérer complètement, et surtout de préciser, puisqu'une première atteinte, un acclimatement, qui en apparence ne modifient rien dans l'économie d'un homme, le placent cependant dans des conditions telles, qu'il est relativement préservé. Ici, à Paris, nous vivons continuellement sous l'influence du microbe de la variole, de la scarlatine, de la rougeole, de la fièvre typhoïde : y pensons-nous? En vérité, non. En temps ordinaire, nous nous acclimatons en éprouvant l'action lente des microbes; en temps d'épidémie, nous devons être vigilants pour augmenter nos conditions de résistance, pour que nous ne subissions pas l'influence du microbe dans ses mauvais jours. Il en est exactement de même dans les Antilles pour la *fièvre jaune :* c'est un ennemi toujours présent auquel il ne faut pas penser en temps ordinaire, et qu'il faut combattre par une bonne hygiène ou fuir quand il se montre avec toute sa puissance. S'agit-il maintenant de la propagation de la fièvre jaune chez nous, dans nos ports? Oh! alors, les chances de préservation deviennent bien autrement favorables. Nous l'avons dit en commençant cette discussion, pour que la fièvre jaune prenne racine dans une contrée, il faut en général que le microbe spécifique rencontre des individus qui soient sous l'influence d'une température moyenne élevée, qui le plus souvent aient concurremment abusé

des aliments de calorification, et jusqu'ici l'observation nous a appris qu'il y avait encore un élément inconnu de localité d'une grande importance. Nous admettons que l'élément spécifique, ou microbe de la fièvre jaune, est journellement apporté dans les ports de France ou d'Angleterre par les vaisseaux ou les paquebots qui ont eu des malades à bord; mais ce n'est que dans des conditions excessivement rares que ce microbe trouvera, comme dans les cas si intéressants dont nous a entretenu notre collègue M. Beau (*Bulletin de l'Académie*, 30 juin 1857), des éléments de développement, et, dans ces cas tout à fait exceptionnels, le foyer s'éteint aussitôt qu'il s'est allumé.

Cette observation s'est confirmée en France. L'épidémie de Saint-Nazaire, en 1861, dont Mêlier nous a donné une excellente relation, le confirme pleinement. Un médecin français qui soignait les malades atteints de fièvre jaune fut lui-même frappé ainsi que quelques habitants de Saint-Nazaire, mais la maladie ne s'étendit point.

Voici les règles hygiéniques qu'on doit s'imposer en temps d'épidémie de fièvre jaune : régime modéré surtout pour les aliments de calorification; pour tout alcoolique, un petit verre de vin à chaque repas; pour boisson ordinaire, du thé ou du café légers. Deux excrétions alvines chaque jour. Lotions, ablutions d'eau froide suivies de vives frictions. Repos pendant la chaleur du jour, éviter les refroidissements nocturnes. Éviter autant que faire se peut l'encombrement des hommes : à moins de devoirs qui vous retiennent, fuir les foyers intenses, surtout si l'on n'a pas traversé une épidémie de même nature. S'éloigner des bords de la mer, gagner les lieux épargnés jusque-là par le fléau, soit à cause de leur élévation au-dessus du niveau de la mer, soit pour d'autres raisons non précisées, voilà de la prophylaxie qui a reçu sa consécration de l'expérience sur la plus vaste échelle.

Si l'on s'embarque naviguer autant que possible vers les contrées froides. Quand le devoir nous contraint de rester dans une ville en proie à une épidémie, choléra, fièvre jaune, fuir le foyer pendant la nuit pour revenir à son poste tout le jour. Si l'on n'évite pas ainsi toutes les mauvaises chances des épidémies, l'observation attentive nous montre bien qu'on les atténue.

Dans la dernière épidémie de Lisbonne, plusieurs médecins ont reconnu l'importance de ce précepte, d'abandonner le foyer épidémique pendant la nuit et de coucher dans une localité épargnée par le fléau.

Peste (typhus d'Orient). — Les livres sacrés, les auteurs grecs et latins ont parlé d'épidémies meurtrières : la peste d'Orient a-t-elle eu une large part dans ces désastres, on ne saurait l'affirmer, mais cela est très probable, car elle appartient au groupe des affections dont les foyers naissent, s'éteignent et renaissent. Les conditions de sa genèse ont dû se présenter dès les premiers âges des sociétés humaines, elle a été

connue au sixième siècle, elle a exercé de grands ravages en Europe aux quatorzième, quinzième, seizième et dix-septième. Michon nous a retracé magistralement l'histoire de la peste noire du quatorzième siècle, Bertrand et Chicouneur, celle de Marseille en 1720 ; Larrey, Desgenettes, les invasions de la peste en Égypte en 1798, 1800. M. Proust a réuni, dans son ouvrage d'hygiène internationale, les documents les plus complets et les plus précieux se rapportant à la peste. J'ai publié dans le numéro du 29 mars 1879 de la *Revue scientifique*, une notice sur les principales invasions de la peste en Russie. Les facteurs de cette redoutable maladie sont, comme pour ses congénères, la famine ou l'extrême misère, qui souvent accompagnent les guerres ; l'encombrement et des conditions appartenant aux localités, dont l'influence est aussi incontestable que peu connue dans sa nature. Doit-on faire intervenir comme cause générale les produits de la putréfaction animale, des effluves des marais de certaine nature ? On ne saurait le dire.

De toutes les maladies pestilentielles, celle qui paraît être la plus contagieuse est la peste ; dans les foyers souvent restreints où elle se développe avec intensité, peu d'individus échappent à ses coups. Ces foyers, après un temps plus ou moins long s'éteignent, leur dispersion constitue le moyen préventif principal. Comme pour le *typhus fever*, les médecins, les infirmiers, tous ceux qui soignent les malades, paraissent beaucoup plus menacés que lorsqu'ils donnent leurs soins à des individus atteints de choléra, de fièvre jaune, ou de fièvre typhoïde. Si pour ces trois dernières maladies le danger diminue beaucoup en *passant les nuits hors du foyer* ; pour le *typhus fever* et la peste, la maladie se communique dans les visites du jour. Pour toutes ces affections contagieuses, les infirmiers qui conviennent le mieux sont ceux qui sont guéris de la maladie qu'ils doivent soigner, et qui par cette première atteinte sont moins exposés que les individus qui n'en ont pas éprouvé les coups, et surtout les non-acclimatés qu'il faut absolument éloigner. Après les individus, leurs déjections, leurs hardes, paraissent être les principaux intermédiaires de la transmission des microbes contagieux de la peste. Dans plusieurs épidémies, des marchandises de diverse nature ont été incriminées.

La peste se présente-t-elle sous des formes différentes comme plusieurs affections du même ordre, ou a-t-on confondu sous la désignation de *peste* des maladies qu'on doit en séparer ? La solution de cette question est sous l'étroite dépendance d'un grand problème, bien difficile à aborder. Les germes de la peste sont-ils répandus et latents pendant un grand nombre d'années dans les localités où la maladie éclate ? Ou bien certains organismes peuvent-ils se modifier dans des conditions qui ne nous sont point encore connues pour produire les microbes de la peste ? Certes, l'hypothèse de germes permanents est au premier abord la plus

satisfaisante ; mais il est des faits qu'on peut, en l'admettant, difficilement expliquer. Le premier, c'est la disparition, pendant un grand nombre d'années, de la maladie d'une localité donnée, puis son évolution subite dans cette localité, sans qu'il soit possible d'aucune manière de rattacher cette évolution à une provenance d'une contrée envahie par la peste.

L'institution des médecins sanitaires a été aussi féconde en enseignements qu'en résultats pratiques. Il était, il y a trente ans, généralement admis que la peste était endémique en Égypte et dans plusieurs autres localités d'Orient ; des médecins sanitaires en résidence habituelle sur les lieux ont constaté que cette endémicité de la peste en Égypte et en Asie Mineure n'existait que dans l'imagination des partisans des quarantaines. « Depuis 1844, il m'a été donné, dit notre collègue M. Fauvel, (*Bull. de l'Acad. de méd.*, 1879, p. 56), ancien médecin sanitaire à Constantinople, d'observer un seul cas de peste en Égypte, de même en Syrie, d'où la peste a entièrement disparu depuis 1842 ; de même dans toutes les autres provinces turques. » M. Fauvel continue en ces termes : « Pendant vingt ans, de 1847 à 1867, je me suis appliqué à rechercher la peste dans tous les coins de l'empire ottoman. Plus de vingt fois la nouvelle nous arrivait à Constantinople, que la peste avait éclaté dans telle ou telle province. Vérification faite, il se trouvait toujours que la prétendue peste était ou la variole, ou la scarlatine, ou une fièvre palustre, ou toute autre maladie grave. Les autres médecins sanitaires, mes collègues, sont arrivés au même résultat. Mais en revanche, nous avons vu renaître la peste là où l'on ne s'attendait guère à la voir reparaître. Ce fut en 1858, dans la province de Benghazi, sur le plateau de l'ancienne Cyrénaïque, parmi les Arabes. On ne put y découvrir d'autre cause que la *famine* qui désolait le pays. La dernière peste y remontait à *quarante ans* et la maladie n'existait nulle part ailleurs au moment de son apparition. En d'autres termes, cette épidémie avait toutes les apparences d'une explosion spontanée. Depuis lors, d'autres manifestations épidémiques de peste se sont montrées sur divers points de l'Orient, à Makin, sur les confins de l'Arménie en 1863 ; dans la province de Bagdad en 1867 ; dans le Kourdistan persan en 1870 ; dans la Mésopotamie en 1873 et années suivantes jusqu'en 1878 ; en Arabie en 1874 ; la même année, de nouveau, dans la province de Benghazi ; enfin à Recht, au nord de la Perse en 1877 ; Recht n'avait pas eu la peste depuis *quarante ans*. Toutes ces épidémies formèrent des foyers distincts dont plusieurs étaient séparés par de *grandes distances et sans rapports appréciables entre eux*. »

Les moteurs de la peste comme ceux du *typhus fever*, de la fièvre typhoïde, etc., ne peuvent être autres que des ferments organisés vivants (maladies parasitaires) ou des ferments du second ordre qui ne son-

plus des êtres organisés vivants, mais des produits de ces êtres, diffèrent cependant des diastases par le fait capital que leur activité n'est point épuisée, mais qu'elle se renouvelle et s'augmente bien souvent par le fait de leur transmission dans le milieu où elles agissent. Certes, cette considération est bien puissante pour faire croire à l'existence d'organismes vivants. Ce qu'il y a de mieux à faire pour trouver la vérité, c'est de marcher dans la voie qui a été si magistralement tracée par M. Pasteur. « Si j'étais appelé, dit-il, à étudier (*Bull. de l'Acad. de méd.*, séance du 4 mars 1879) la peste là où elle règne, je supposerais tout d'abord que la peste est due à la présence et au développement, chez l'homme, d'un microphyte ou d'un microzoaire. Partant de là, je m'occuperais exclusivement de la culture du sang et des diverses humeurs du corps, sang ou humeurs prélevés à la fin de la vie ou aussitôt après la mort, dans le but d'isoler et de purifier l'organisme infectieux, dans le but surtout de l'obtenir dans un milieu de culture dégagé de toute association quelconque avec les produits connus ou inconnus que l'imagination pourrait supposer exister en sa compagnie dans la gouttelette d'ensemencement de la première culture.

« Comment éprouver cette virulence? C'est facile, quand il s'agit des maladies contagieuses des animaux. Dans le cas de la peste, on sera dans la nécessité d'inoculer les animaux des diverses espèces, les rats qui, dit-on, disparaissent pendant les épidémies de peste, ainsi que le singe. »

D'après ce que j'ai exposé, on ne saurait décider si les microbes de la peste peuvent se conserver pendant quarante ans pour garder leur aptitude à se propager quand ils rencontrent un terrain convenable? ou plutôt si dans des conditions déterminées d'*extrême misère* et de localité, des cellules appartenant soit à la peau, soit à un autre organe d'un malade peuvent se modifier pour produire le microbe spécifique.

Régime sanitaire. — Maintenant que nous avons passé en revue les conditions étiologiques de genèse et de propagation des principales maladies dont les nations civilisées ont plus à redouter l'invasion, il ne nous reste plus qu'à faire connaître les dispositions prises en commun par les principaux gouvernements européens pour éloigner ces dangers. En France, jusqu'en 1822, les bâtiments venant des pays suspects de peste ne pouvaient aborder que dans les ports de Marseille et de Toulon, il n'y avait pas à s'occuper de régime sanitaire contre la peste sur le littoral de l'Océan et de la Manche. La fièvre jaune n'avait donné lieu, jusque-là, qu'à des mesures temporaires et locales, autorisées, suivant les circonstances, par l'administration. Le choléra-morbus de l'Inde était à peine connu de nom. L'apparition de la fièvre jaune en Catalogne, sur les frontières de la France, en 1821, répandit l'effroi dans une partie de la population. A la date du 3 mars 1822 fut promulguée la première loi réglant le ré-

gime sanitaire. Après de longues controverses parut un décret portant promulgation d'une convention sanitaire internationale conclue entre la France, la Sardaigne et diverses autres puissances maritimes (le 27 mai 1853). Une conférence sanitaire internationale s'assembla à Vienne. Après ces études, une commission fut instituée le 15 avril 1874, et le règlement français de police sanitaire maritime fut régulièrement fixé. Je donne en entier dans l'appendice (note II) ce document de la plus grande importance et qui résume très bien les règles de l'*hygiène internationale.*

En lisant attentivement le règlement de police sanitaire internationale, on voit que les mesures de rigueur ou de prudence tendent continuellement à diminuer. Quand les *anti-contagionistes* proposaient l'abandon d'une foule de prescriptions coercitives, gênantes, dispendieuses, nuisibles, on se défiait d'eux. Aujourd'hui ce sont les *contagionistes*, et je suis avec ceux qui réclament l'*examen rigoureux des faits et qui ne veulent conserver des mesures sanitaires que ce qui est utile.*

Voici une disposition nouvelle que je crois bon d'ajouter au règlement international. Tout en laissant les médecins sanitaires, provisoirement au moins, dans leurs postes actuels indemnes de la peste, ne conviendrait-il pas de nommer des médecins adjoints, véritables voyageurs chargés de résider dans les localités nouvellement ravagées par la peste *jusqu'à extinction définitive du fléau.* Ces médecins surveilleraient l'application des mesures de police sanitaire internationale. D'après les allures des épidémies locales qui ont régné depuis quarante ans, cette résolution me paraît indispensable; elle répondrait aux sérieuses exigences de la préservation en n'apportant au commerce et aux voyageurs qu'un minimum d'entraves. Ces mêmes précautions pourraient être étendues au *choléra.*

Je dois reconnaître que cette mesure est en grande partie réalisée par l'institution de la *commission sanitaire internationale de Constantinople*, qui surveille avec grand soin les évolutions de la peste qui semble s'acclimater en Mésopotamie. Voici dans quelles conditions. Les Arabes de ces contrées vivent dans des huttes en boue séchée, encombrées d'ordures, et, à l'époque des travaux, dans les canaux qu'ils creusent pour irriguer leurs palmiers et leurs rizières. L'irrigation des rizières dure quatre mois. En hiver, le froid règne dans cette contrée qu'arrosent deux grands fleuves dont les débordements sont fréquents, et qui est couverte de lacs, de marais et sillonnée par une grande quantité de canaux dont bon nombre sont défectueux et favorisent ainsi l'inondation des villages. Le sol est presque partout au-dessous du niveau des deux fleuves qui l'enserrent. En été, la chaleur est excessive. Ajoutons que souvent la famine sévit dans ces contrées. Parmi les causes du fléau, il en est une qu'on doit signaler. C'est le transport à travers la Mésopotamie des milliers de cadavres que les Persans viennent enterrer chaque

année dans leurs villes saintes de Kerbella et de Nedjeff. Ces convois disséminent les cadavres dans les diverses sépultures. Nedjeff en reçoit de dix à quinze mille, et le nombre total des cadavres ainsi importés de Perse n'est pas inférieur, chaque année et en moyenne, à trente mille. Les conducteurs des convois sont souvent décimés. Les bêtes de somme elles-mêmes tombent malades et succombent en route. Kerbella est situé au sud-ouest de Bagdad, à une assez courte distance de la rive droite de l'Euphrate. La ville est entourée de marais. Le cimetière est dans son enceinte. Les sépultures ont lieu également dans les maisons particulières, de sorte que Kerbella n'est qu'une vaste nécropole.

Nedjeff est également situé sur la rive droite de l'Euphrate, à une assez grande distance de ce fleuve et non loin du grand lac de Nedjeff. Tout autour de la ville et à de très grandes distances s'étendent les cimetières où sont enterrés les chiites pauvres. Les cadavres des gens riches sont inhumés dans les immenses caveaux de la mosquée d'Ali, située au centre de la ville. Ces caveaux ont une profondeur de 100 mètres et une superficie de près de 400 mètres carrés. Les prix varient et sont tous très élevés pour les inhumations, qui sont divisées en trois classes, suivant le degré de profondeur où le cadavre est placé dans les trois galeries composant le caveau.

Voilà bien trois conditions importantes pour expliquer la quasi-permanence de la peste dans ce foyer de la Mésopotamie : 1° retour fréquent des famines; 2° influence palustre; 3° accumulation inouïe de cadavres dont quelques-uns peuvent provenir de pestiférés.

Le conseil international de santé est composé de médecins distingués de toutes les nations européennes. C'est ainsi que l'Europe surveille elle-même par ses délégués tous les dangers d'épidémie de peste ou de choléra venant d'Orient qui pourraient la menacer. Les résolutions du conseil sont appliquées par un service exécutif qui relève du gouvernement ottoman. Le conseil a des médecins sanitaires sur tous les points du territoire considérés comme suspects au point de vue sanitaire, à Hodeidah, sur la mer Rouge, à Bassorah, à Bagdad, à Khaneguin et à Soleymanié, sur la frontière persane, chemin des convois de cadavres. Voici un document publié par la commission : « La peste sévit dans le district de Chamieh, au nord de l'Euphrate le long du canal Indié-Kuffé. La ville de Nedjeff en est le centre rayonnant sur quelques villages voisins et sur des fractions de tribus campées dans le territoire adjacent, elle n'a pas franchi les cordons militairement organisés. Le service d'isolement local est strictement surveillé, et s'il a été jugé opportun, dès le début de la peste dans ces parages, d'organiser des quarantaines plus éloignées, à Bassorah, à Damas, à Alep, ce n'est que pour offrir une plus grande somme de sécurité par rapport à la Syrie, et pour épargner à la navigation de la mer Rouge et de la Méditerranée de

grands préjudices que des mesures extrêmes n'auraient pas manqué de lui infliger, comme à l'époque de la peste d'Astrakhan. »

La peste de Mésopotamie a été, dans quelques bourgades, très maligne. Ainsi dans tout le district de Chamieh elle a sévi d'une manière effrayante parmi les tribus Lehiebad-el-Zekra, Djenabad, Rumella, Tevabi, Katta et Dessim. Dans cette dernière tribu, la moins importante, trente familles ont péri totalement, sur les cinquante dont elle est composée, et les survivants sont tous atteints par la maladie. Les Arabes de la contrée qui sont encore valides s'empressent de fuir. Les médecins du service sanitaire, en parcourant le pays, n'ont, dit-on, plus trouvé que des malades ou des cadavres. Partout les huttes ont été abandonnées ou brûlées. Tout nous fait espérer que ces épidémies qui se succèdent en Mésopotamie ne se propageront pas en Europe, grâces aux excellentes mesures de la commission internationale, au zèle des médecins sanitaires, et aux ressources alimentaires dont disposent tous les grands États. Ajoutons que le retour des chaleurs, comme cela a déjà été observé dans ces contrées, a beaucoup atténué les ravages de la peste.

Hygiène sociale. — Pour prévenir l'évolution des maladies pestilentielles, il faut écarter les causes principales qui donnent naissance aux foyers primitifs. Parmi ces causes il faut placer en première ligne la famine ou la *misère extrême*. J'ai indiqué les moyens que possèdent aujourd'hui les nations civilisées pour prévenir ce fléau. L'instruction universelle, le travail à tous les degrés de l'échelle sociale, la charité : voilà les armes principales que la civilisation doit mettre en usage. Quand notre Europe sera assise sur des bases rationnelles, les armées permanentes pourront être supprimées, ou comme aux États-unis réduites aux proportions les plus minimes ; des bras plus nombreux seront consacrés à la production. Les privations excessives qui marchent avec les guerres, l'encombrement qui en est une nécessité, ne prépareront plus les hommes à l'invasion des maladies pestilentielles qui, par contagion, se communiquent aux plus valides.

Mouvement de la population en France. — Dans les siècles précédents, le mouvement de la population était lié d'une manière intime avec le prix des subsistances ; les recherches de Messance, de Mélier, le démontrent avec une grande netteté. J'ai donné le résumé de ces études dans la note xi à la page xc de l'*Appendice* (Voy. aussi p. 609). De plus, dans un grand tableau sur la production du blé et sur son prix moyen annuel dans ses rapports avec le mouvement de la population pour la France, dans le dix-neuvième siècle (voy. p. 1095), j'ai prouvé, que si le prix des substances exerçait encore une indubitable influence sur le mouvement de la population, cette influence était bien diminuée et qu'elle se compliquait d'autres

causes. J'ai pu dire: rien ne démontre mieux la constance des progrès de l'hygiène depuis un demi-siècle que l'examen attentif de ce mouvement de la population. Nous allons ajouter une preuve en empruntant quelques chiffres aux documents officiels. La longueur de la vie moyenne à la naissance, calculée d'après les décès par âge de la France entière, ou plus exactement l'âge moyen des décédés de tous les âges, a suivi, depuis le commencement du siècle jusqu'en 1864, la marche ci-après :

1806-1810	31 ans.	6 mois.	1845-1850	36 ans.	0 mois.
1810-1815	31	10	1850-1855	36	8
1815-1820	31	10	1855-1860	35	5
1820-1825	31	5	1860	37	4
1825-1830	31	5	1861	34	0
1830-1835	31	5	1862	36	18
1835-1840	34	11	1863	36	
1840-1845	35	0	1864	37	6

Il résulte de ces nombres que la durée de la vie moyenne, s'est accrue, en un demi-siècle, de près de six ans (1). Ce progrès n'est pas d'ailleurs parfaitement régulier; c'est de 1815 à 1830, de 1835 à 1840 et de 1840 à 1850, enfin en 1860 et 1864, qu'il s'est fait particulièrement sentir.

La progression de l'âge moyen des décédés suit les mêmes phases que l'expression de la vie moyenne déduite du rapport de la population aux naissances, et l'on peut voire que les deux termes ne diffèrent que très peu. C'est là un fait curieux et qui ne se produit très probablement que dans notre pays.

PÉRIODES ET ANNÉES.	VIE MOYENNE. P/N.		AGE MOYEN. des décédés.	
	ans.	mois.	ans.	mois.
1815-1825	32	2	31	8
1815-1854	34	3	33	3
1847-1855	37	4	36	4
1855-1860	37	8	35	5
1860	38	2	37	4
1861	37	2	34	10
1862	37	7	36	8
1863	37	4	36	4
1864	37	7	37	6

La validité de la population s'est notablement accrue, parallèlement avec l'allongement de la vie moyenne et l'excédant des naissances sur les décès. Si on consulte le grand tableau de la page 1095, on voit que les années 1854 et 1855 où il y a eu une *diminution* dans le chiffre de

(1) Bertillon, *Durée de la vie humaine* (*Ann. d'hyg.* janv. 1866). — Legoyt, *De la prétendue dégénérescence physique de la population française comparée aux autres populations européennes.* — Boudin, *Mouvement de la population en France et dans les colonies* (*Ann. d'hyg.* janvier 1864).

la population correspondent à une suite d'années pendant lesquelles le prix du blé a été élevé.

De 1840 à 1860, le progrès survenu dans la durée de la vie est, suivant le premier rapport, de six ans; et, suivant le second, de cinq ans et huit mois. Il y a eu un temps d'arrêt et même une diminution en 1861, 1862 et 1863; toutefois, dans cette dernière année, la durée de la vie n'en est pas moins supérieure à ce qu'elle était en 1820, dans la proportion de cinq ans deux mois ou de quatre ans huit mois, suivant qu'on mesure l'accroissement par la méthode directe ou les tables de décès. Il reste donc acquis que la population française est douée aujourd'hui d'une plus forte vitalité qu'au commencement du siècle.

L'excédant des naissances sur les décès *pour notre pays, comparé avec les États voisins*, laisse beaucoup à désirer. Nous sommes près d'arriver au dernier rang au point de vue de l'*accroissement de la population*. Voici la population des grandes puissances de l'Europe en millions d'habitants. France, 37,2; Angleterre, 34,8; Autriche, 39; Empire allemand, 45,6; Russie d'Europe, 84,5; Italie, 28,6; soit en tout 270 millions d'habitants. La France n'y figure que pour 13 0/0, et, il y a moins de deux siècles, elle figurait pour 38 0/0.

Voici quelques chiffres empruntés à la *Statistique de la France* de J. Bertillon qui se rapportent à la période 1860-77; dans ce calcul, on a déduit les populations qui ont été l'objet d'annexions, de façon à n'avoir affaire qu'à l'accroissement spontané des populations: *Sur* 1,000 *habitants, l'accroissement a été:* Saxe, 16 habitants; Prusse, 9; Autriche, 8; Hongrie, 5; Angleterre, 22; Écosse, 9; Russie, 8; Italie, 7; France, 3,5. La population de l'Irlande diminue par suite de l'émigration.

Ce n'est pas faute de mariages, ce n'est pas par excès de décès, c'est faute de naissances que la puissance française diminue. Étudions dans quelles circonstances on voit généralement la natalité diminuer ou augmenter, cherchons si ces causes peuvent nous faire connaître la source du mal dont souffre notre patrie. D'abord, commençons par voir si ce mal est réel. Il est incontestable. C'est ce que nous montrent les chiffres suivants:

Sur 1000 femmes de 15 à 50 ans, combien de naissances vivantes annuelles (1). France, 102; Angleterre, 136; Bavière, 156; Belgique, 127; Espagne, 141; Pays-Bas, 137; Irlande, 114; Prusse, 150.

*Tous les pays de l'Europe, sans aucune exception, sont plus féconds que la France; presque tous l'emportent sur nous d'*UN TIERS*; et l'Allemagne, notamment, a* MOITIÉ *plus d'enfants que nous.*

(1) Quelques auteurs se servent encore d'un rapport moins précis que le précédent. Je le citerai cependant, vu l'importance du sujet. *Sur* 1000 *habitants de tout âge et de tout sexe, combien de naissances annuelles (mort-nés non compris):* France, 27; Angleterre, 35; Bavière, 40; Belgique, 31; Écosse, 35; Espagne, 38; Irlande, 27; Italie, 38; Prusse, 38; Suède, 32; Suisse, 30.

DU BLÉ, DE SA PRODUCTION ET DE SON PRIX MOYEN ANNUEL
[D]ANS SES RAPPORTS AVEC LE MOUVEMENT DE LA POPULATION POUR TOUTE LA FRANCE
DANS LE DIX-NEUVIÈME SIÈCLE

ANNÉES	NOMBRE d'hectares ensemencés en froment.	NOMBRE d'hectolitres de blé récoltés.	PRODUIT MOYEN par hectare.	IMPORTATION du froment épeautre, méteil, farines. évalués en hectolitres de grains.	PRIX MOYEN annuel du froment pour toute la France.	TOTAL des DÉCÈS	TOTAL des NAISSANCES	AUGMENTATION de la POPULATION	MARIAGES
	hectares.	hectol.	hectol.	hectol.	fr. c.				
1820	4,683,788	44,347,720	9,46		19 13	770,706	958,933	188,227	208,893
1821	4,753,079	58,219,268	12,25	609,479	17 79	751,214	963,358	212,144	221,868
1822	4,797,810	50,856,707	10,60	976	15 59	774,162	972,796	198,634	247,495
1823	4,854,816	58,676,862	12,08	1,240	17 52	742,735	964,021	221,286	262,020
1824	4,884,232	61,788,972	12,65	1,257	16 22	763,606	984,152	220,546	231,680
1825	4,854,169	61,035,177	12,57	950,663	15 74	798,012	973,986	175,974	243,674
1826	4,895,088	59,631,917	12,18	90,004	15 85	835,658	993,191	157,533	247,194
1827	4,902,981	56,785,944	11,58	66,426	18 21	791,125	980,196	189,071	255,738
1828	4,948,130	58,823,512	11.80	1,172,188	22 03	837,145	976,547	139,402	246,839
1829	5,024,488	64,285,521	12,79	1,728,944	12 59	803,453	964,527	161,074	248,796
1830	5,011,704	52,782,008	10,53	2,063,203	22 39	809,830	967,824	157,994	270,900
1831	5,111,155	56,429,694	11,04	1,142,726	22 10	802,761	986,709	183,948	246,438
1832	5,159,759	80,089,016	15,52	4,475,738	21 85	933,733	938,186	4,453[1]	242,041
1833	5,242,779	66,073,141	12,60	501,374	16 62	812,548	969,983	157,435	264,061
1834	5,312,748	61,981,226	11,68	458	15 25	917,828	986,490	68,662	271,222
1835	5,338,043	71,697,484	13,43	463	15 25	816,443	993,833	177,420	275,008
1836	5,284,807	63,583,725	12.03	220,507	17 32	771,700	979,820	208,120	274,145
1837	5,407,868	67,915.534	12,56	285,140	18 53	878,701	943,349	64,648	266,554
1838	5,460,749	67,743,571	12,41	100,758	19 51	846,199	961,476	115,277	273,174
1839	5,384,288	64,079,532	11,90	1,179,343	22 14	780,600	957,740	177,140	266,890
1840	5,531,782	80,880,411	14,62	2,247,186	21 84	816,486	952,318	135,832	281,998
1841	5,562,668	71,463,681	12,67	156,370	18 54	804,762	976,929	172,167	283,902
1842	5,576,110	71,314,220	12,79	562,904	19 55	836,152	982,896	146,744	280,412
1843	5,664,105	73,650,509	13,00	2,025,235	20 46	811,435	983,107	171.672	.85,399
1844	5,679,337	82,454,845	14,52	2,475,723	19 75	776,526	967,324	190,798	279,667
1845	5,743,135	71,963,280	12,53	749,075	19 75	754,701	992,033	237,332	284,286
1846	5,936,908	60,696,968	10,23	4,919,489	24 05	831,498	983,473	151,975	270,633
1847	5,979,311	97,611,140	16,32	9.157,953	29 01	856,026	918,581	62,555	249,797
1848	5,973 377	87,994,435	14,73	1,250,837	16 65	844,158	948,748	104,590	292,977
1849	5,966,153	90,761,712	15,21	4,520	15 37	982,008	995,466	13,458[1]	278,644
1850	5,951,384	87,986,788	14,78	857	14 32	775,653	962,972	187,319	297,657
1851	5,999,376	85,986,232	14,33	102,549	14 48	817,449	979,907	162,458	286,984
1852	6,090,049	86,065,386	14,13	267,991	17 23	810,695	965,080	154,385	281,360
1853	6.219,605	63,709,638	10,26	4,811,532	22 39	795,596	936,967	141,371[1]	280,609
1854	6,408,238	97,192,471	15,17	5,635,613	28 82	992,779	923,461	69,318[2]	270,906
1855	6,419,330	72,936,726	11,36	3,704,718	29 32	936,833	899,559	37,274[2]	283,846
1856	6,468.236	85,308.953	13.19	8,854,256	30 75	837,082	952,416	115,036	284,401
1857	6,593,530	110,426,462	16,75	3,895,397	24 37	858,785	940,709	81,924	295,510
1858	6,639,000	100,989,000	16,56	1,913,866	16 75	874,023	967,894	93,871	307,056
1859	6,709,000	87,595,000	13,01	1,300,849	16 74	979,333	1,017,896	38,563	298,417
1860	6,711,000	101,573,000	15,13	728,858	20 24	781,635	956,875	175,240	288,936
1861	6,750,000	75,116.000	11.12	12,907,558	24 55	866,597	1,005,078	138,481	305,203
1862	6,881,000	99,192,000	14,43	5,931,610	23 24	812,978	995,167	182,189	30[illegible],514
1863	6,915,000	110,781,000	16,88	2,328,867	19 78	846,917	1,012,794	165,877	301,376
1864	6,889,000	111,874,000	16.48	766,111	17 58	860.330	1,005,880	145,550	299,579
1865	6,904,892	95,571,609	13,84	340,735	16 41	921,887	1,005,753	83,866	299,242
1866	6,915,565	85,131,455	12,33	835,989	19 61	884,573	1,006.258	120,685	303,634
1867	6,960,425	83,005,739	11,92	9,003,869	26 19	864,887	1,007,755	142,868	300,333
1868	7,062,841	116,783,800	16,53	11,032,299	26 64	922,038	9[illegible]4,140	62,102	301,225
1869	7,034,087	107,941,553	15,34	1,845,492	20 33	864,320	948,526	84,206	303,482
1870	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1871	6,422,883	69,276,419	10,78	13,841,379	25 66	1,271,010	826,121	444,889[2]	262.476
1872	6,937,822	120,803,459	17,41	5,641,511	23 15	793,064	966,000	172,936	352,754
1873	6,825,948	81,892,667	12,00	6,902,702	25 62	844,588	946,364	101,776	321,238
1874	6,874,186	133,130,163	19.36	10,912,844	25 11	781,709	954,652	172,943	303,113
1875	6,946,981	100,634,861	14,48	4,709,549	19 32	845,062	950,975	105,913	300,427
1876	6,859,458	95,439,832	13,90	7,114,135	20 59	834,074	966,6[illegible]2	132,608	291,393
1877	6,976,785	100,145,651	14,35	4,642,727	23 44	801,956	944,576	142,620	278,094
1878	6,843,085	95,270,698	13,90	17,345,888	23 00	839,176	937,317	98,141	279,580
1879	6,941,675	79,355,866	11,43	29,000,000	21 98	839,882	936,529	96,647	282,776

1. Années pendant lesquelles le choléra exerça ses ravages; il faut y joindre 1854.
2. Ces nombres représentent la diminution de la population en 1854 et 1855.

Voici, selon nous, la cause principale de cet arrêt comparatif dans l'accroissement de la population française. Le docteur Bertillon a trouvé que, généralement, dans les départements où la propriété est très divisée, la mortalité est moindre, mais la natalité est moindre aussi. Les départements où la propriété est peu divisée donnent au contraire plus de morts et plus de naissances.

En France, les familles, dit M. J. Bertillon, qui pratiquent les conseils que leur donne l'école malthusienne ne sont pas celles qui en ont besoin pour vivre; les prolétaires français ont probablement un nombre suffisant d'enfants. Ce sont au contraire les propriétaires, les bourgeois, ceux qui peuvent parfaitement élever des enfants, qui n'en ont pas et qui n'en veulent pas avoir; leur raison n'est pas le prix des mois de nourrice ni même des années d'école; leur raison, — du moins cela est infiniment probable, — c'est qu'il faudrait partager leur héritage, et c'est à quoi ils ne peuvent songer sans en souffrir.

Ajoutons aussi que, dans les familles dans l'aisance, on n'a que trop de penchants à créer aux enfants des besoins artificiels qui, loin de les fortifier, les amollissent. En se bornant aux besoins réels, à l'instruction nécessaire, les éducations coûteront beaucoup moins, et de nombreux enfants feront le bonheur et la force des familles.

Le gouvernement de la République, en instituant l'*instruction primaire gratuite*, a déjà fait un pas heureux dans la voie qui doit tendre à l'accroissement de la population; il serait bon d'étendre les privilèges accordés aux nombreuses familles. Dispenser des 28 jours de service le père qui a quatre enfants à nourrir, c'est quelque chose, mais c'est trop peu. Les nations de race latine devront réfléchir aussi à l'arrêt d'accroissement de la population causé par le célibat des prêtre et des religieuses.

La France, où cet accroissement est le plus faible, est le pays qui comporterait le plus considérable. Les bras manquent aux travaux agricoles. L'Algérie, le nord de l'Afrique, grâce à la culture de la vigne, deviendront, dans un avenir prochain, les contrées les plus saines, les plus belles et les plus productives de la terre. Il ne nous manque que des enfants *fortement élevés*. Si nous n'y pensons, les Prussiens, puis les hommes du Nord renouvelleront leurs invasions des siècles passés dans les contrées méridionales de l'Europe, jusqu'au jour où ils seront eux-mêmes refoulés par le peuple chinois, si prolifique, si sobre, si laborieux, auquel rien ne pourra résister quand il sera façonné aux usages européens et qu'il comprendra les avantages qu'offre l'émigration quand un pays ne peut nourrir ses habitants, par suite du développement énorme et progressif de la population.

FIN

PARIS. — IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET, RUE MIGNON, 2.

APPENDICE

NOTES ET DOCUMENTS

NOTE I

Notice sur l'emploi du lactodensimètre de Quevenne, du lactoscope de M. Donné, du crémomètre et du butyromètre de M. Marchand, suivie d'une note de M. A. Adam.
— Chaque jour l'usage du lait s'étend davantage, il joue un rôle important dans l'alimentation du peuple; il importe donc qu'on puisse par des procédés sûrs, d'une exécution rapide et facile, s'assurer de sa pureté. Les falsifications presque exclusives consistent en addition d'eau et en soustraction de crème ; ce n'est que très exceptionnellement que quelques marchands de bas étage ont recours à d'autres moyens. Au premier abord on serait tenté d'innocenter ces fraudes; mais, si l'on veut bien réfléchir que, dans nos contrées au moins, la cause de mort prématurée qui vient en première ligne est la *misère*, dont le symbole le plus net est l'*insuffisance dans l'alimentation*, on comprendra sans peine que tout ce qui tend à diminuer la valeur réelle d'un aliment de chaque jour conduit sûrement au but de destruction. J'ai démontré ces propositions aux articles TRAVAIL et MISÈRE de mon *Traité d'hygiène.*

Les intérêts agricoles se lient intimement à une large consommation de lait, car à sa production se rattache la production d'abondants engrais qui jouent le rôle principal dans le progrès de l'agriculture ; la consommation sera d'autant plus grande et plus assurée que le produit vendu sera meilleur.

Dans les villages suisses et français du Jura, où prospèrent les fromageries par association, un citoyen serait déshonoré s'il était convaincu d'avoir ajouté de l'eau dans son lait ; il importe que ces habitudes morales prennent racine chez nous ; avec la vigilance des magistrats, avec la suite dans cette vigilance, nous avons la conviction qu'elles seront bientôt établies.

Marche à suivre pour l'essai du lait. — Si le coupable doit être sévèrement puni, il importe par-dessus tout que l'innocent ne puisse être confondu avec lui ; voici la marche qui nous paraît concilier tous les intérêts et rendre possible la vérification journalière du lait dans la plus grande cité. Nous prendrons Paris pour exemple.

1° MM. les commissaires de police, ou des brigadiers sous leurs ordres, pratiqueront chaque jour, chez plusieurs marchands de lait de leur circonscription, les opérations suivantes qui peuvent être exécutées en moins d'une minute :

a. Prendre le degré au lactodensimètre ;

b. Goûter le lait.

Si le degré au lactodensimètre est inférieur à 29 degrés, en ayant égard à la température, comme nous le disons pages IV et XXVII, ou si la saveur ou la couleur présente quelque chose d'anormal, bien se garder de conclure d'après ces essais préliminaires, à moins d'aveu précis du débitant signé sur le procès-verbal, mais prélever un échantillon d'un demi-litre au moins sur le lait soupçonné, en ayant le soin préalable de le rendre homogène en le mêlant bien et le transmettre *immédiatement* au chimiste expert désigné par l'administration.

Cette manière de procéder présente l'incontestable avantage de respecter la dignité du

marchand, et de ne pratiquer une saisie, circonstance qui a toujours de la gravité, que lorsqu'il existe une *très puissante présomption* de violation de la loi.

2° L'expert en recevant le lait exécutera immédiatement les opérations suivantes :

a. Il vérifiera le degré au lactodensimètre ;

b. Il prendra le degré au lactoscope ;

c. Il préparera du sérum, en prendra la densité au lactodensimètre, déterminera, s'il y a lieu, la teneur en lactine à l'aide de l'appareil de polarisation, ou, à l'aide du réactif cuivré, la teneur en beurre, d'après le procédé de M. Marchand ;

d. Si sa conviction n'est pas entière, si la gravité du cas l'exige, il procédera à l'analyse.

Nous indiquerons plus loin la marche à suivre pour toutes ces opérations.

3° Si le vendeur, sans contester la faiblesse des chiffres obtenus, allègue que le lait est tel qu'il lui a été fourni par ses vaches, l'expert devra demander aux risques et périls du marchand une expertise sur lieux.

A l'aide de ces précautions, très faciles à exécuter, bonne justice sera faite, et le but que nous poursuivons, celui d'*assurer à la consommation du peuple un lait pur et sans mélange, sera atteint.*

— Un mot avant d'entrer en matière sur les circonstances qui nous ont conduits, M. Quevenne et moi, à nous occuper avec persévérance des moyens de s'assurer de la pureté du lait.

Le conseil général des hôpitaux ayant, en 1839, fait un appel aux pharmaciens de ces établissements dans le but de trouver un moyen de mieux apprécier la qualité du lait que l'on y reçoit chaque jour pour le besoin des malades, nous dûmes l'un et l'autre nous occuper de recherches sur ce sujet.

Les différents instruments, alors employés pour peser le lait, ne remplissant pas suffisamment bien leur but, Quevenne fut conduit à établir le lactodensimètre, avec la table des corrections qui l'accompagne.

Son usage fut adopté d'après le rapport d'une commission composée de MM. Soubeiran, Rayer, Gueneau de Mussy, Bouchardat et Orfila, rapporteur (1841).

L'emploi du crémomètre, ou éprouvette graduée, était un complément nécessaire du lactodensimètre.

Quevenne joignait quelquefois l'appréciation de la densité du lait écrémé. Mais l'expérience ultérieure nous a appris que ce renseignement n'avait pas assez d'importance pour inscrire les degrés en question sur l'échelle même du lactodensimètre, comme il l'avait fait dans le principe ; aussi ces degrés pourront-ils être supprimés désormais sur l'instrument, qui sera ainsi rendu plus simple. La table des corrections qui s'y rapportait sera pareillement supprimée ; seulement l'indication des degrés du lait écrémé sera conservée sur la figure (page IV) et dans le corps de l'instruction pour y recourir au besoin.

Depuis cette époque, divers autres instruments ou moyens ont été proposés pour l'essai du lait. Parmi ceux-là se trouve le lactoscope de M. Donné, instrument qui fut pareillement adopté, sur l'avis d'une commission, par l'administration des hôpitaux, pour s'en servir concurremment avec les autres moyens d'essai déjà en usage.

Je ne tardai pas à adopter cet instrument qui permet, dans le plus grand nombre des cas, d'arriver à la détermination assez exacte de la proportion de beurre. Je fis connaître dans une note, imprimée en 1849 dans le *Répertoire de pharmacie*, t. VI, p. 174, les motifs qui m'avaient décidé : c'est là que j'insistai sur la nécessité de n'opérer que dans une chambre complètement obscure. Depuis, Quevenne a adopté, comme moi, le lactoscope de M. Donné.

Appelés chaque jour l'un et l'autre par les administrations, par les tribunaux, par les commerçants, par nos études, à apprécier la qualité du lait, nous avons vérifié la valeur des différents modes d'analyse à mesure qu'ils ont été proposés.

Nous ne nous occuperons ici que des moyens essentiellement pratiques qui, tout en offrant, comme on le verra, toute sécurité au vendeur, sont cependant très expéditifs : nous ne parlerons pas de ceux qui par leur longueur, leurs manipulations plus ou moins compliquées,

rentrent nécessairement dans le domaine du laboratoire (les plus courts demandent généralement de 15 à 30 m.).

A nos yeux, ces derniers procédés ne peuvent être que des moyens de vérification, d'une valeur différente pour chacun, ne se rapportant d'ailleurs, comme le lactodensimètre et le lactoscope, qu'à un seul élément du lait, moyens auxquels il peut cependant être souvent commode de recourir.

Mais comme certitude dernière, pour se prononcer sur la richesse d'un lait, dans les cas graves, nous ne connaissons qu'un moyen : l'analyse. Disons cependant que des *résultats concordants* fournis par l'essai du lait et du sérum par le lactodensimètre, par la détermination du beurre par le lactoscope et le procédé de M. Marchand, par la détermination de la lactine par l'appareil de polarisation ou le réactif cuivré, peuvent satisfaire les consciences les plus timorées.

Nous commencerons par exposer le mode d'essai du lait, et nous tâcherons de faire cette exposition avec assez de clarté et de détails, pour qu'on puisse tout d'abord exécuter cet essai sans avoir lu autre chose.

A ce sujet, comme dans différentes autres parties de l'instruction, nous sommes entrés dans des détails qui paraîtront souvent superflus aux personnes habituées aux expériences ; mais on voudra bien réfléchir que cette instruction est destinée aussi à des personnes étrangères aux manipulations, c'est-à-dire ayant besoin d'une description bien circonstanciée.

Nous ajouterons ensuite quelques considérations théoriques et pratiques sur les instruments et leur usage, tendant à rendre celui-ci plus facile et plus sûr.

Nous mentionnerons les objections qui ont été faites contre chacun des instruments employés. Nous tâcherons d'apprécier à leur juste valeur ces objections qui ont souvent été présentées avec exagération et combattues de même, et nous indiquerons autant que possible le moyen de remédier aux inconvénients signalés.

Des modèles de procès-verbaux, une formule d'adjudication, des notes récapitulatives, des tableaux résumant les conditions que doit offrir le lait, un tableau des corrections, termineront notre travail.

Notice sur l'emploi du lactodensimètre de Quevenne, du lactoscope de M. Donné, et du crémomètre. — *Appréciation de la richesse en caséum et sucre de lait réunis, ou degré au lactodensimètre.* — La première chose à faire, quand on doit examiner un lait n'importe par quel procédé, est de l'agiter doucement, mais complètement, pour le rendre homogène dans toute sa masse, tant est grande la tendance de la crème à monter (1).

Cette précaution prise, remplir de lait l'éprouvette graduée, ou crémomètre, et y plonger *peu à peu* le lactodensimètre jusqu'à ce qu'il ne s'enfonce plus de lui-même, et pour être sûr qu'il est affleuré à son véritable point (2), le faire plonger d'un degré de plus en appuyant légèrement dessus, afin qu'il puisse ensuite remonter de ce même degré. Il faut éviter de le faire plonger bien au delà du point d'affleurement, car alors la tige se trouvant recouverte de lait dans presque toute son étendue, cela rendrait l'instrument plus lourd et fausserait dès lors légèrement la pesée.

Si l'on a rempli l'éprouvette brusquement, un peu de mousse se rassemble à la surface du lait et s'accole à la tige du lactodensimètre, ce qui empêche de voir nettement quel est le point précis à noter. Pour éviter cet inconvénient, on verse le lait dans l'éprouvette légèrement penchée, de manière que le liquide coule le long des parois. De plus, en remplissant d'abord complètement le vase, laissant reposer quelques secondes pour que le peu de bulles d'air introduites dans le liquide puissent gagner la surface, puis soufflant dessus en

(1) Même pendant le transport du liquide, la crème peut gagner les parties supérieures des vases, si ceux-ci sont complètement remplis, car alors il ne s'opère que des mouvements de totalité du contenant et du contenu.

(2) On appelle point d'affleurement l'endroit de la tige de l'instrument qui se trouve au niveau de la surface du liquide.

même temps qu'on décante le trop-plein, on achève de prévenir le petit inconvénient dont nous parlons.

Le degré du lait pouvant paraître un peu plus ou un peu moins fort, suivant que l'éprouvette est plus ou moins pleine, une observation est nécessaire à ce sujet. Quand le lactodensimètre s'est enfoncé presque à son degré d'affleurement, *et avant de le faire plonger de 1 degré de trop*, comme il est dit ci-dessus, il faut, en soutenant l'instrument, pencher légèrement l'éprouvette, afin de répandre un peu de lait, de manière que celui qui reste ne s'élève plus qu'à environ 3 millimètres du bord supérieur ; on place alors l'appareil sur une table, on fait plonger le lactodensimètre de 1 degré de trop, comme nous l'avons dit, et, quand une fois il s'est bien fixé de lui-même à son point d'affleurement et ne bouge plus, on regarde le degré qu'il marque. L'instrument a été gradué pour prendre le degré aussi bas que possible à la surface du lait : la ligne noire, fût-elle légèrement enfoncée dans le liquide, pourvu qu'on puisse encore la distinguer, indique le degré à noter. Pour ne pas compliquer l'instrument, on n'y a pas marqué les demi-degrés, mais on en tient cependant très bien compte et même des quarts de degré ; on conçoit, en effet, qu'il n'est pas difficile de voir sur la tige de l'instrument si celui-ci s'arrête, non pas à 31 ou à 32, par exemple, mais au quart, au milieu, ou aux trois quarts, c'est-à-dire à 31 1/4, 31 1/2 ou 31 3/4.

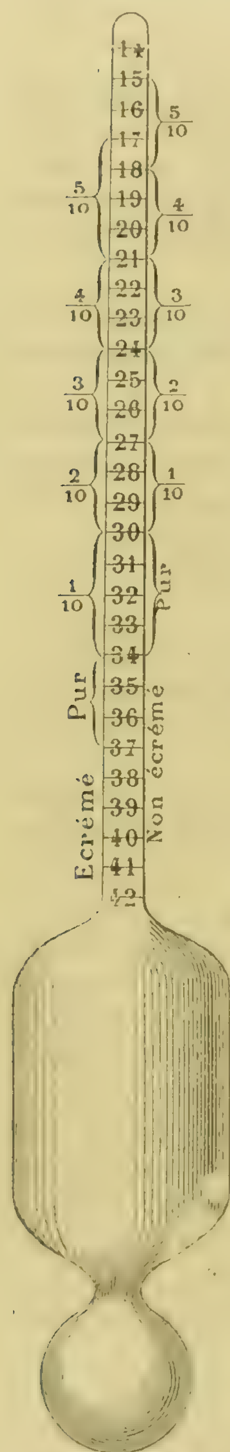


Fig. 1. — Lactodensimètre.

Le degré accusé par le lactodensimètre étant ainsi connu, il faut, pour savoir s'il est juste, connaître la température du lait. Pour cela, on y plonge un thermomètre (1) que l'on agite légèrement pour qu'il prenne bien la température du liquide ; on lit alors, au bout d'une demi-minute environ, quelle est cette température ; si elle est de 15, le degré, d'abord obtenu avec le lactodensimètre, est juste, il n'y a rien à changer ; mais, si cette température est plus ou moins élevée, il faut, pour avoir avec exactitude le degré du lait, faire une correction, ce à quoi l'on parvient facilement au moyen de la table placée à la fin de cette notice.

Cette table contient à gauche une ligne de chiffres *verticale*, un peu séparée des autres ; ces chiffres correspondent aux degrés du *lactodensimètre*. A la partie supérieure de cette table et *transversalement*, se trouve une autre ligne de chiffres, également un peu séparée des autres.

Cette ligne de chiffres correspond aux divers degrés de température que peut offrir le lait, elle a pour titre *Température du lait*.

Ces deux lignes étant bien connues, *notez, sur le tableau, avec un doigt de la main gauche ou avec une épingle, le degré du lait que vous annonce le lactodensimètre ; notez, d'un autre côté, avec le doigt de la main droite le degré de température du lait* ; alors suivez les deux lignes de chiffres jusqu'à ce qu'elles se rencontrent, c'est-à-dire avancez le doigt gauche transversalement sur la ligne où il est placé, descendez le doigt de la main droite verticalement dans la ligne où il se trouve, et le chiffre sur lequel ils se rencontreront vous donnera le degré réel du lait, c'est-à-dire le degré qu'il marquerait à la température de 15°.

Exemple. — Un lait pèse au lactodensimètre 28 degrés, ce qui indiquerait 1/10 d'eau, mais sa température est de 23°. Pour faire la correction, nous prenons dans la colonne

(1) Il faut préférer le thermomètre à mercure, attendu que ces sortes d'instruments sont bien plus sensibles et plus justes que ceux à l'esprit-de-vin.

verticale de gauche intitulée, *Degrés du lait au lactodensimètre*, le chiffre 28, et nous avançons à droite en suivant la ligne transversale. Prenant, d'un autre côté, dans la ligne supérieure intitulée *Température du lait*, le chiffre 23, nous descendons verticalement jusqu'à ce que nous rencontrions la ligne du chiffre 28, rencontre qui a lieu aux chiffres 29,9, sensiblement 30 (1). De l'examen ainsi corrigé, nous concluons que le lait en question ne contenait pas d'eau ajoutée comme nous l'avions cru d'abord avant d'avoir fait cette correction

Autre exemple inverse. — Un lait marque 30 au lactodensimètre, mais sa température n'est que de 3 degrés. En prenant les deux chiffres 30 et 3, et suivant leurs lignes respectives jusqu'à ce qu'ils se rencontrent, nous trouvons 28,2, c'est-à-dire que le lait que nous avons d'abord cru pouvoir regarder comme pur ne pèse en réalité que 28,74 environ, et que conséquemment il contient 1/10 d'eau.

Cette correction est, comme on le voit, très simple, et se fait promptement quand on en a l'habitude.

Lorsque le lait, au lieu de marquer un degré juste, s'affleure entre deux degrés, et marque, par exemple, 31 1/2, voici comment il faut opérer pour la correction :

Négligez d'abord le demi-degré ; faites la correction sur le tableau comme avec le nombre rond, puis ajoutez au chiffre obtenu lè demi-degré d'abord négligé.

Exemple. — Degré du lait au lactodensimètre, 31 1/2; température du lait, 5. — Nous prenons à gauche le chiffre 31, et supérieurement le chiffre 5; nous trouvons au point de rencontre le chiffre 29,3, comme poids ou degré réel du lait; mais ayant d'abord négligé un demi-degré, c'est-à-dire 5/10 de degré, nous les ajoutons aux 29 degrés 3/10 obtenus, ce qui donne 29 degrés et 8/10, ou près de 30 degrés.

Si l'on devait peser le lait très peu de temps après la traite, il est une certaine circonstance dont il y aurait à tenir compte. Après avoir constaté le degré du liquide et fait la correction dépendant de la température, il faudrait ajouter 1 degré au chiffre obtenu. Ainsi supposons un lait qui vienne d'être trait : sa température est de 30 degrés et il marque 26 degrés au lactodensimètre; prenant sur le tableau les deux chiffres 26 et 30, nous trouvons à leur point de rencontre 29,5, comme indiquant le degré réel du lait à la température de 15 degrés; nous ajoutons 1 degré, ce qui nous donne 30,5. Or, si nous pesons ce lait six, huit, dix ou vingt-quatre heures après la traite et à la température de 15 degrés, nous lui trouverons en effet ce dernier degré. Il arrive bien quelquefois dans ce cas, il faut le dire, de faire une erreur d'un demi-degré, mais il est rare que cela aille au delà.

Nous avons d'abord cru que cette légèreté plus grande du lait au moment de la traite était due à de l'air interposé, mais des observations ultérieures nous ont prouvé qu'il en est autrement. Quand on fait chauffer jusqu'à 40 à 50 degrés au plus du lait trait depuis longtemps, il arrive de même qu'il reste plus léger de 1 degré environ pendant six ou huit heures.

C'est donc une propriété générale de ce liquide de ne revenir à sa densité normale que six ou huit heures après avoir été exposé, soit naturellement, soit artificiellement, à une température de 40 degrés au plus.

Cette anomalie dépend sans doute de ce qu'il entre dans la constitution du lait des éléments dissous et d'autres interposés; peut-être aussi cette anomalie a pour cause une variation dans la constitution moléculaire de la lactine.

Quand on a constaté, comme nous venons de le dire, le degré au lactodensimètre, on ne connaît que la moitié de ce qu'il faut apprendre; il s'agit maintenant de savoir si le lait est suffisamment riche en crème : tel est le but que l'on remplit au moyen du lactoscope ou du crémomètre.

Appréciation de la richesse en crème ou degré au lactoscope. — Comme nous avons dit (article précédent) que cela était indispensable pour tous les essais du lait, il faut avoir soin,

(1) Le troisième chiffre indique des dixièmes de degré.

avant de prélever l'échantillon à examiner, d'agiter légèrement toute la masse pour la rendre homogène.

Alors, l'instrument étant mis à 0, c'est-à-dire les lames de verre étant appliquées l'une contre l'autre, le lait que l'on veut examiner est placé dans le godet ou petit entonnoir qui communique avec l'intérieur du lactoscope. On écarte les verres l'un de l'autre en tournant de droite à gauche la partie mobile de l'instrument, nommée oculaire, jusqu'à ce que tout le liquide ait pénétré entre les verres. On renouvelle cette introduction de lait une fois ou deux, et plus même s'il est très pauvre.

Prenant alors l'instrument de la main gauche, par son manche, on rapproche les lames de verre en revissant l'oculaire, jusqu'à ce que la couche de l'air occupe tout le vide resté entre les deux lames, et, après avoir fermé l'œil gauche, on prend son point de mire dans la direction de la flamme d'une bougie placée à environ un mètre de distance. On continue de visser jusqu'à ce que l'on distingue la flamme de la bougie à travers la couche de lait; on imprime alors un léger mouvement de retour, et l'on opère ainsi par voie de tâtonnement jusqu'à ce que l'on soit arrivé juste au point où l'on perd la flamme de vue, sans dépasser sensiblement le moment où elle cesse d'être aperçue, où elle semble s'être éteinte : c'est là le point où il faut s'arrêter. Il ne s'agit plus que de lire le chiffre de la division auquel répond la flèche. Le tableau numéro 1 de la fin de l'instruction indique quels degrés doit marquer le lait pur, et le tableau numéro 4, à quel poids de beurre le degré trouvé correspond *approximativement*.

Moins on trouve de degrés, plus le lait est riche. Il y a des cas où un seul tour de l'oculaire ne suffit pas pour donner à la couche de liquide une épaisseur capable de cacher la flamme. L'oculaire portant cinquante divisions, on compte alors autant de fois ce nombre que l'on a fait exécuter de tours à cette partie mobile de l'instrument : ceci arrive pour le lait écrémé, pour celui qui provient de la première portion de la traite; dans ces circonstances le lait peut marquer de 100, 200, 300 et même jusqu'à 500 degrés.

Il arrive quelquefois que des bulles d'air se trouvent introduites avec le lait dans le lactoscope, ce qui a l'inconvénient de laisser apercevoir la flamme comme à travers un trou pratiqué dans une paroi opaque et d'empêcher l'essai de pouvoir se faire sûrement. On se débarrasse facilement de ces bulles: pour cela, on produit dans le liquide quelques oscillations en vissant et dévissant un peu l'instrument, ou l'on imprime à celui-ci quelques petites secousses en frappant dessus avec le doigt.

L'expérience a définitivement prouvé que, pour faire cet essai, il fallait se placer dans une pièce obscure, sans quoi on s'exposerait à faire de très graves erreurs. Un petit corridor que l'on peut rendre obscur à volonté peut remplir parfaitement ce but.

La lumière, avons-nous dit, doit être placée à environ un mètre de distance; un éloignement un peu plus grand ne nuirait pas à la justesse de l'essai, mais il y aurait inconvénient à se rapprocher beaucoup plus de la bougie. Il est important d'opérer toujours à la même distance.

Il faut approcher fortement le lactoscope de l'œil, afin de laisser arriver le moins possible des rayons directs de la bougie sur la rétine; le mieux serait même de l'y accoler complètement; mais, outre que cette position serait fort incommode pour tourner l'oculaire, on s'exposerait à un grave inconvénient, celui de faire condenser sur le verre de l'humidité provenant de la transpiration. En laissant un très petit espace entre l'œil et l'instrument, on évite cet inconvénient, et l'œil se trouve d'ailleurs suffisamment bien préservé de l'action de la lumière, tant par l'instrument lui-même que par la main qui tourne l'oculaire.

Il faut faire grande attention à cette éventualité de vapeur condensée sur l'oculaire, car elle a pour effet de faire paraître le lait bien plus opaque et partant plus riche. Cet inconvénient n'arrive pas ou très rarement en été, mais il est fréquent en hiver, alors qu'il y a une grande différence de température entre le corps humain et l'instrument; aussi est-il prudent alors, avant de lire le degré lactoscopique obtenu, de jeter un coup d'œil sur l'oculaire, pour s'assurer qu'il n'est pas terni par la vapeur.

Les personnes qui ont la vue basse, les myopes par exemple, ne voient pas le même degré au lactoscope que les personnes à vue normale ; assez ordinairement les myopes voient 3 à 4 degrés de moins.

Nous dirons, à l'article *Objections contre le lactoscope*, comment on remédie à cet inconvénient.

Avant de lire le degré au lactoscope, il faut avoir soin de presser la partie mobile sur la partie fixe pour la rapprocher le plus possible ; cette précaution est surtout nécessaire lorsque le pas de vis commence à s'user par l'effet de l'usage.

Il faut aussi imprimer quelques légers mouvements de totalité à l'instrument, aux mains qui le tiennent et à la tête ; la flamme se distingue mieux alors.

Enfin la vue peut se fatiguer ; il est bon en conséquence, lorsqu'on se croit assuré du point où il faut s'arrêter, de laisser reposer l'œil quatre ou cinq secondes, puis de regarder si la flamme est bien réellement invisible.

Essai au crémomètre. — Le crémomètre donne la même nature de renseignements que le lactoscope. En conséquence, il est inutile d'employer ces deux instruments concurremment ; on se détermine pour l'un ou pour l'autre suivant des circonstances qui seront indiquées plus loin (art. 4 du *Modèle de formule pour l'adjudication, etc.*).

Rien de plus simple que l'usage de cet instrument. Quand, après avoir rendu le liquide homogène par une légère agitation, on a pris le degré au lactodensimètre, comme nous l'avons dit, il s'agit tout uniment d'en *remplir jusqu'à la ligne marquée* 0 degré le crémomètre dont on s'est servi pour faire la pesée. On place alors le vase dans un lieu où il puisse rester en repos jusqu'au lendemain, et dont la température soit comprise entre les limites de 12 à 15 degrés centigrades environ (1).

Après ce temps on voit, en regardant sur le côté de l'instrument, combien il s'est élevé de crème à la surface du lait.

On voit sur le premier tableau de la fin de l'instruction quelle quantité le lait doit en renfermer.

Le complément toujours nécessaire de l'essai d'un lait est la dégustation et l'examen de l'action de la chaleur.

La saveur du liquide doit être douce et agréable, et il doit pouvoir supporter l'ébullition sans se coaguler, ou, comme on dit, sans *tourner*.

Temps nécessaire pour faire l'essai du lait. — Il est facile de comprendre que la nécessité de s'astreindre à faire l'essai du lait chaque jour *sans exception* (voy. plus loin, art. *Essai du lait à domicile*), pour une fourniture administrative, doit faire attacher une grande importance à la rapidité des moyens d'exécution.

On peut dire réellement que ceux que nous venons de décrire ne laissent rien à désirer sous ce rapport.

Ainsi l'essai du lait au lactodensimètre ne demande que deux minutes, compris le temps d'essuyer l'instrument. Si l'on doit apprécier la crème par le crémomètre, c'est peut-être une minute en plus qu'il faut compter (le temps de faire affleurer le liquide juste à la ligne marquée 0 degré).

(1) Lorsque la température est sensiblement plus basse que 12 degrés, la crème monte mal, se tasse moins bien et occupe un volume plus considérable ; d'un autre côté, si la température dépasse 15 degrés, on a d'autant plus de chance de voir le lait se cailler avant les vingt-quatre heures de repos, et alors on comprend que le mouvement ascensionnel de la crème est arrêté.

Il est vrai qu'on peut remédier à ce dernier inconvénient en ajoutant au lait, pendant les grandes chaleurs de l'été, de la solution de carbonate de soude cristallisée au tiers, dans la proportion de 4 grammes par décilitre ; alors la colonne séreuse devient diaphane sans jamais se coaguler, et laisse facilement surnager la crème avec son aspect ordinaire, seulement celle-ci occupe un volume généralement plus fort de 1/5e que dans l'état naturel.

Ce moyen constitue une complication dans l'essai, et il est plus simple, dans ce cas, de recourir au lactoscope. D'ailleurs le crémomètre ne peut servir lorsqu'il s'agit de lait bouilli, comme nous le dirons plus loin.

L'essai par le lactoscope est un peu plus long; il demande quatre ou cinq minutes, compris le temps d'essuyer l'instrument (1); c'est donc une affaire de six ou sept minutes par jour au plus.

Principe sur lequel repose l'usage du lactodensimètre. — Le lactodensimètre a pour point de départ le densimètre, c'est-à-dire qu'il donne la densité ou pesanteur spécifique du lait; ou, en d'autres termes, il indique le poids d'un litre de ce liquide pesé à la balance; plus le degré est élevé, plus le lait est riche en caséum et en lactine; mais malheureusement ce renseignement ne dit rien quant au beurre, qui constitue au contraire, en raison de sa légèreté plus grande, une complication dans la pesée, et tend à la fausser; aussi le renseignement dont nous parlons n'a-t-il toute sa valeur qu'autant que l'on s'est assuré que le lait renferme la quantité de beurre voulue (voy. *Essai du lait par le lactoscope, le butyromètre, le crémomètre*).

Quant au chiffrage de l'instrument, comme pour indiquer réellement le poids du lait en grammes cela eût pris trop de place sur la tige, on n'y a marqué que le surplus de 1000 grammes.

Exemple. — Un échantillon de lait marque 30 degrés au lactodensimètre, on en prend un litre, *très exactement mesuré*, on le pèse dans une balance très juste, et l'on trouve que son poids est de 1030 grammes. Il en est de même pour tous les degrés de l'instrument; en ajoutant 10 à la gauche du chiffre trouvé, on a toujours le poids d'un litre du liquide. Ainsi le degré 28 veut dire qu'un litre de ce liquide pèse 1028 grammes; 35, qu'un litre pèse 1035 grammes. Or, un litre d'eau pesant exactement 1000 grammes ou 1 kilogramme, on voit quelle est la différence avec le lait sous ce rapport.

L'accolade de l'instrument, p. IV (30 à 34), correspond au lait pur; les suivantes indiquent approximativement s'il y a eu 1/10, 2/10, etc., d'eau ajoutée.

Par exemple, un lait marque 30; comme ce degré est encore compris dans l'accolade du lait pur, nous en concluons que l'aliment examiné est pur, mais faible (pourvu que le lactoscope indique la quantité de crème voulue).

L'instrument ayant été gradué à la température de 15 degrés centigrades, qui est considérée comme la moyenne, celle qui règne le plus longtemps dans le cours de l'année, toutes les fois que le lait examiné aura réellement cette température, on ne devra rien changer au degré indiqué par le lactodensimètre. Mais si la température s'éloigne de 15 degrés, soit en plus, soit en moins, il faut, au moyen de la table des corrections, faire une recherche particulière, comme nous l'avons indiqué à l'article *Essai du lait*. L'usage de cette table est très simple, et il suffit d'y avoir recouru une fois pour savoir s'en servir, et cela avec célérité.

Lorsque la température du lait ne s'éloigne pas beaucoup de 15 degrés, lorsqu'elle est, par exemple, de 14 ou de 16, ou même de 12 ou de 18, cela ne vaut guère la peine, dans les essais journaliers, de faire une correction, attendu que pour ces derniers chiffres l'erreur n'est encore que d'un demi-degré. C'est surtout en hiver que l'on a besoin de faire des corrections, la température du lait n'étant souvent alors que de 4 ou 5 degrés.

Il faut ajouter que les personnes qui auront une fois contracté l'habitude de ces essais pourront souvent se dispenser de la table pour faire la correction, quand il s'agira de cas ordinaires où l'on n'a pas besoin d'une très grande précision. On peut remarquer en effet que le lait augmente ou diminue de 1 degré *environ* au lactodensimètre par chaque variation de 5 degrés de température. Ceci étant une fois bien gravé dans la mémoire de la per-

(1) Il ne faut jamais chercher à essuyer le lactoscope ou le lactodensimètre encore mouillés de lait, ce que, en raison de la viscosité du liquide, on ne parviendrait à faire que lentement et imparfaitement. Mais il suffit d'avoir passé un peu d'eau sur ces instruments pour pouvoir les essuyer ensuite facilement et promptement. Pour cela, et sous peine de s'exposer à casser le lactodensimètre ou à rayer les verres du lactoscope, il faut avoir un linge fin et flexible. Ces détails paraîtront très superflus aux personnes qui ont l'habitude des expériences, mais nous parlons ici à celles qui y sont étrangères.

onne qui reçoit le lait rend l'opération plus prompte. Les agents de l'autorité, par exemple, appelés à opérer dans la rue, où il serait incommode d'employer la table des corrections, pourront recourir à ce moyen.

Degré que doit marquer le lait au lactodensimètre. — Dans son premier mémoire sur le lait (p. 29 du mémoire tiré à part, et *Annales d'hygiène*, t. XXVI), Quevenne avait trouvé que, sur 82 échantillons de lait recueillis dans des conditions très variées, la moyenne du degré au lactodensimètre était de 30,8; que, à part deux laits dont l'un ne s'était trouvé peser que 27,5 (numéros 18 et 19) et dont l'autre s'était élevé à 36 (p. 33, note), le minimum était de 29 et le maximum de 34,5 (numéro 79).

Depuis cette époque, nous avons eu occasion de continuer d'examiner d'autres laits, pris dans des circonstances également variées pour le lieu, la saison, la nourriture, le genre de vie (libre ou à l'étable), l'âge de l'animal, celui du lait, etc. Par suite, dit Quevenne, j'ai en ce moment (août 1854) sous les yeux un tableau comprenant une période de *onze* ans (1843-1854), sur lequel sont inscrits les degrés au lactodensimètre et au lactoscope de 103 de ces laits, de la pureté desquels je suis sûr, *les ayant vu traire devant moi.* — Voici les résultats : minimum, 28,8; maximum, 36,4; moyenne, 32,2.

A part le minimum de 28,8, on trouve six laits entre 29 et 30 exclusivement, et quant au maximum, on en voit seulement cinq qui dépassent 35, le plus élevé allant à 36,4. Les 91 laits restants offrent 1 degré qui est compris entre 30 et 35.

En faisant la somme de la densité de tous ces laits (premier mémoire et travail actuel), dont le nombre se trouve ainsi porté à 210, on a une moyenne générale de 1031,69.

On voit par cette masse imposante d'observations que ces densités varient beaucoup moins qu'on ne l avait cru jusque-là, et que dès lors on peut se servir de ce caractère pour l'essai du lait. Seulement, au lieu de dire, comme dans le premier travail de Quevenne, que le degré de la plus grande partie des laits est compris entre 30 et 32 (premier mémoire, p. 33), le nouveau tableau montre qu'il serait plus exact de dire entre 30 et 33.

Je suis arrivé à des résultats qui s'accordent complètement avec ceux obtenus par Quevenne.

Aussi avons-nous pensé qu'il fallait élever un peu les limites adoptées pour représenter le lait pur dans le chiffrage de l'instrument, limites qui étaient de 29 à 33, et que nous avons portées, tant en raison de ce que nous venons de dire, que d'après une longue pratique, à 30-34, sans tenir compte, dans cette circonstance (lait du commerce, c'est-à-dire provenant de plusieurs vaches), de quelques laits pouvant marquer plus et d'autres moins; — mais réservant toute la valeur des chiffres *minima* et *maxima* pour les cas où il s'agit de lait fourni par une seule vache (voy. plus loin, premier tableau)

Les accolades placées sur la tige de l'instrument, et qui sont destinées à faire connaître si le lait est pur ou additionné d'eau, indiquent en général un état de dilution un peu moins grand que celui qui existe réellement; cela se conçoit, puisque l'on a pris pour point de départ, dans la disposition de ces accolades, le minimum fourni par le lait pur (30), tandis que, en réalité, on eût dû prendre la moyenne (31 à 32). C'est à dessein que nous avons ainsi adopté des limites un peu basses, car, l'instrument étant accusateur, nous avons pensé qu'il devait plutôt tendre à absoudre qu'à condamner.

Nous ajouterons que du lait avec sa crème qui n'accuse pas un degré au-dessous de ces limites, fût-ce même le plus bas, c'est-à-dire 30, est encore fort bon.

Le lait écrémé après vingt-quatre heures de repos à une température de 15 degrés centigrades doit marquer de 33 à 37.

Lorsqu'on doit faire l'examen du lait d'une seule vache, il est indispensable de n'opérer que sur un échantillon prélevé sur la totalité de la traite. Pour bien faire sentir cette nécessité, nous rapporterons à la fin de cette notice deux exemples montrant les différences offertes par les premières et les dernières portions de la traite.

Influence de la richesse en crème sur le degré au lactodensimètre. — Le degré du lait au lactodensimètre n'a toute sa valeur, avons-nous dit, qu'autant que l'on connaît l'état de richesse en beurre. Lorsqu'un lait offre un degré densimétrique élevé, et qu'il contient en

même temps beaucoup de crème, il est évident que c'est alors le maximum de qualité, ce dernier mot entendu dans le sens d'abondance.

Mais comme la crème est, de tous les éléments du lait, le plus léger (voy., à la fin de l'instruction, l'article *Produits vendus sous le nom de crème*), il peut arriver qu'un lait ayant déjà, par suite de sa pauvreté en caséum et en lactine, un degré densimétrique très bas, celui-ci le devienne encore davantage par l'effet d'un surcroît de crème qui serait naturelle au liquide, ou que l'on y aurait ajoutée pour le bonifier.

Il s'agit donc de savoir quelle est l'étendue de l'abaissement densimétrique produit dans cette circonstance, pour ne pas s'exposer à incriminer un pareil lait.

L'expérience suivante est destinée à donner la mesure de cette influence :

Un litre de lait marquant 30,4 au lactodensimètre, et 31 au lactoscope, a été divisé en deux portions égales d'un demi-litre chacune et mis reposer à la cave le soir à sept heures.

Le lendemain matin à sept heures, c'est-à-dire après douze heures de repos, l'une des deux parties de lait est agitée avec précaution et de manière à bien y remêler la crème.

On enlève au contraire celle qui s'y était rassemblée à la surface de la deuxième portion, dont le degré au lactodensimètre se trouve ainsi porté à 33,2, et le degré au lactoscope à 77.

On ajoute d'abord la moitié de cette crème au demi-litre de lait non écrémé, et l'on agite doucement. Ce lait ne marque plus alors que 29,1 au lactodensimètre et 25 au lactoscope.

On ajoute alors le reste de la crème et l'on mêle bien.

Le liquide marque, après cette nouvelle addition, 28 au lactodensimètre et 21 au lactoscope.

Récapitulation.

Lait à l'état naturel	Lactodensimètre.	30,4
	Lactoscope	31
Lait additionné de la moitié de la crème levée sur la seconde portion	Lactodensimètre.	29,1
	Lactoscope	25
Lait additionné de la totalité de la crème appartenant à la seconde portion	Lactodensimètre.	28
	Lactoscope	21

On voit par cet exemple qu'un abaissement de 6 à 7 degrés lactoscopiques, à partir de 31 ou 32, en entraîne un de 1 degré au lactodensimètre ;

Que si l'abaissement lactoscopique est encore de 3 à 4 degrés plus fort, de telle sorte qu'on arrive à le réduire ainsi à 21 ou 22, cela correspond à un deuxième degré d'abaissement au lactodensimètre.

Un lait étant trouvé marquer 29 seulement au lactodensimètre et 25 ou 26 au lactoscope, on admettra que la forte proportion de crème contribue à donner cette faiblesse au degré densimétrique, et que, sans cette grande richesse en crème, le lait eût marqué 30 environ au lactodensimètre.

Si un autre lait ne marque que 28 au lactodensimètre, mais que, en même temps, il n'accuse que 21 ou 22 au lactoscope, on en conclura que cet affaiblissement du degré densimétrique est le résultat de la présence d'une très forte proportion de crème, et que si ce lait n'eût eu que le degré de richesse ordinaire sous ce dernier rapport (30 à 35 au lactoscope), il eût marqué au lactodensimètre 30 degrés environ.

Objections contre le lactodensimètre. — On a fait beaucoup d'objections contre l'usage du lactodensimètre et des pèse-laits en général.

Quevenne a détruit dans son premier travail celle qui prenait son point d'appui sur les grandes variations de densité présentées, disait-on, par le lait dans son état naturel ; les observations que nous avons faites postérieurement n'ont fait que confirmer son premier jugement sous ce rapport (voy. à l'article *Degré que doit marquer le lait au lactodensimètre*, p. IX). Nous venons d'indiquer, à l'article précédent, le moyen de se prémunir contre le léger affaiblissement de degré densimétrique occasionné par un excès de richesse en crème.

‑ste le cas de l'addition de substances étrangères propres à redonner de la densité au ‑Mais on peut dire avec assurance, en s'appuyant sur l'expérience de tous les jours, que ne pratique presque jamais ces sortes de sophistications. Et puis, serait-on plus avancé le polarimètre ou avec le réactif cuivré, dont l'usage ou l'emploi est plus long, pour ‑uvrir la seule de ces substances que l'on ait vraiment chance de trouver dans le lait, ‑ycose? — Non. Ajoutons qu'avec le double essai, tel que nous le proposons et que nous ‑atiquons, le genre de falsification dont il s'agit est rendu presque impraticable, par la ‑n péremptoire qu'elle serait restreinte dans des limites si étroites, que les bénéfices à ‑etirer deviendraient tout à fait problématiques.

‑incipe de la construction et de l'usage du lactoscope. — L'aspect blanc opaque du est dû à la suspension de deux corps dans le liquide : la matière grasse et une partie ‑aséum ou fromage. Cette dernière substance contribue beaucoup à l'opacité du lait ‑idéré en masse, mais fort peu si le liquide est vu en couche mince : tel est le cas où il ‑rouve dans le lactoscope.

‑u point de vue de l'usage de cet instrument, on peut donc considérer l'opacité du lait ‑me étant due uniquement à la suspension des globules de matière grasse. Plus ces glo‑‑s sont nombreux, plus le lait est opaque, et *vice versâ ;* la mesure de cette opacité ‑ne, par suite, celle de la richesse en beurre : aussi cet instrument pourrait-il être appelé ‑ste titre *butyromètre.*

‑instrument ressemble à une lorgnette. Il se compose de deux lames de verre, pouvant ‑igner ou se rapprocher au moyen d'un pas de vis très fin. Une petite quantité de lait ‑général, il en faut moins de 2 grammes) étant introduite entre les deux lames, il en ‑ra pour produire un même degré d'opacité, une couche très mince si le liquide est ‑e en matière grasse ou crémeuse; il en faudra davantage s'il est pauvre. Pour appré‑ le degré d'opacité, on prend son point de mire sur la flamme d'une bougie. Une échelle ‑luée sur l'instrument permet de lire le degré auquel on s'est arrêté (1).

‑oins on trouve de degrés, plus le lait est riche.

‑egré que doit marquer le lait au lactoscope. — Avant d'adopter l'usage du lactoscope, ‑s avons dû constater par nous-mêmes quels étaient les degrés marqués par le lait pur, ‑ar suite l'étendue des variations que pouvait présenter ce liquide sous ce rapport.

‑oici les résultats obtenus de l'examen de cent trois laits à l'état naturel et recueillis dans conditions très variées dont nous avons déjà parlé à l'article *Degré que doit marquer ‑ait au lactodensimètre :* minimum, 23 (maximum de richesse en beurre); maxi‑‑n, 42 (minimum de richesse en beurre); moyenne, 30.

‑ur ces cent trois laits, du côté de la limite *minima*, c'est-à-dire parmi les plus riches, ‑n trouve vingt-deux marquant moins de 27 (de 26 à 23 par conséquent).

‑u côté de la limite *maxima*, qui correspond aux plus pauvres, on en trouve onze mar‑‑nt plus de 35 (de 36 à 42).

‑es soixante et onze laits restants marquent de 27 à 35.

‑y a lieu d'établir ici le même principe que pour le lactodensimètre, à savoir, que le ‑oscope, étant pareillement accusateur, doit plutôt tendre à absoudre qu'à condamner.

‑renant donc la moyenne comme point de départ pour représenter le minimum, nous ‑ns que le lait du commerce, c'est-à-dire provenant du mélange de celui de plusieurs ‑nes, doit marquer de 30 à 35 au lactoscope (2).

‑) Il n'est pas nécessaire, pour les observations au lactoscope, que l'intensité de la lumière employée toujours *absolument* égale : de petites différences sous ce rapport n'ont pas d'effet appréciable; ‑s il faut éviter les extrêmes, comme l'emploi d'une mauvaise chandelle ou d'une forte lampe ; une ‑gie ordinaire, c'est-à-dire une bougie d'acide stéarique, de cinq au demi-kilogr.. est ce qu'il y a ‑nieux et surtout de plus commode.

‑) Ceci entendu pour un instrument que l'on a vérifié et dont les degrés 35 à 30 correspondent ‑iblement à 30 et 35 grammes de beurre par litre.

‑ous regardons cette vérification préalable du *lactoscope comme indispensable*, car nous avons eu

Ajoutons aussi, comme à propos du lactodensimètre, que même en admettant l'hypothèse du lait le plus faible dans ces limites (35 au lactoscope), si le degré densimétrique n'est pas au-dessous de 30, on a encore un lait fort bon.

On a eu la pensée, et l'auteur du lactoscope est de ce nombre, de ne soumettre le lait qu'à la seule inspection lactoscopique pour juger de la qualité; la pratique montre que cela n'est pas possible; on serait trop souvent exposé à avoir un lait fort pauvre en caséum et lactine, malgré un degré au lactoscope assez élevé. Il faut que le pèse-lait et le lactoscope se prêtent un mutuel appui, si l'on veut obtenir à la fois des renseignements sur les trois éléments du lait et avoir celui-ci de bonne qualité (ce mot entendu dans le sens de richesse); une longue expérience nous a démontré, à Quevenne et à moi, la nécessité de ce double essai.

Nous avons déjà dit à l'article *Degré que doit marquer le lait au lactodensimètre*, dernier alinéa, combien il était indispensable, lorsqu'on examine le lait d'une seule vache, de prélever l'échantillon sur la traite entière. Les exemples rapportés à la fin de cette instruction (première et dernière portions de la traite) font voir qu'il en est de même par rapport au lactoscope, et à quelles graves erreurs on pourrait être conduit si l'on faisait l'expérience sur une portion de lait reçue à part pendant la traite.

L'un des avantages offerts par le lactoscope, c'est que les résultats qu'il donne ne sont point influencés par le fait de l'ébullition du lait.

Rapport des degrés lactoscopiques avec le poids du beurre. — Le tableau indiquant le rapport du degré lactoscopique avec la quantité de beurre (4e tableau de la fin de l'instruction) a été établi d'après quatre-vingt-huit analyses de lait, soit pur, soit à différents états de dilution.

Ce grand nombre d'analyses devait nous fournir largement les éléments nécessaires pour dresser ce tableau avec toute l'exactitude dont il est susceptible. Cependant nous devons dire que les chiffres de cette table ne doivent être considérés que comme approximatifs. C'est sur ces résultats que nous nous sommes fondés lorsque nous avons dit plus loin (article *Objections contre le lactoscope*) qu'il ne fallait pas attacher aux indications fournies par le lactoscope l'*idée d'une précision mathématique.*

En effet, les inexactitudes inhérentes au lactoscope ou dépendant de son usage, les variations légères, il faut bien le dire, dont l'analyse elle-même n'est pas exempte, font que l'on n'est pas toujours sûr de donner à la balance précisément le chiffre indiqué sur le tableau.

Les indications deviennent surtout fort peu sûres lorsqu'il s'agit de degrés lactoscopiques très bas, comme ceux au-dessous de 27 par exemple; on peut même dire que, pour les degrés moins élevés que 25, il n'y a plus lieu de chercher à établir des relations entre le degré au lactoscope et le poids du beurre, tant il y a de variations sous ce rapport.

Ceci, du reste, a peu d'importance, attendu que l'on ne rencontre que très exceptionnellement des laits d'une richesse aussi grande; et presque toujours alors ce sont des laits que l'on pourrait appeler de fantaisie (dans le sens où l'on désigne ainsi les pains de qualité supérieure), et qui, dans le but de les bonifier, ont été additionnés de crème, ou encore provenant des dernières portions de la traite. Cela rentre alors dans la classe des produits désignés sous le nom de crème.

Mais, à partir de 27 jusqu'à 50 par exemple, les degrés lactoscopiques ont bien plus de certitude pour leur signification quant au poids du beurre, et il est rare que pour ces limites on trouve des différences s'étendant au delà de 4 à 5 grammes de beurre par litre.

Objections contre le lactoscope. — 1° La précision dans l'uniformité du point de départ est difficile à établir dans la construction de ces instruments, et ils ne sont pas toujours concordants entre eux. Cet inconvénient est le plus facile à faire disparaître : il suffit pour

maintes fois entre les mains de ces instruments dont les degrés mutuels présentaient d'assez grandes différences pour entraîner à une erreur manifeste dans l'appréciation (voy. à l'article *Objections contre le lactoscope*).

lorsqu'on a fait l'acquisition d'un lactoscope, de déterminer la valeur de ses degrés quelques analyses comparatives, ou de le comparer, lorsqu'on en a l'occasion, à un instrument dont la valeur des degrés est connue (1).

Tout le monde ne voit pas le même degré; les personnes qui ont la vue basse, les ›es par exemple, voient assez ordinairement trois à quatre degrés de moins que celles à ›ormale. Quelques expériences, faites comparativement avec une personne dans ce er cas, permettent de remédier facilement à cet inconvénient. C'est ainsi que tel expé›atateur myope arrivera à reconnaître que là où il trouve 26 il faut lire 30, que là où ›t 30 cela signifie 34, etc.

L'état de division plus ou moins grand de la partie butyreuse du lait, c'est-à-dire le être plus ou moins considérable des globules de celui-ci, exerce aussi de l'influence e résultat : plus les globules sont petits, plus l'opacité est grande, pour un poids donné eurre, et le degré lactoscopique est alors moins élevé. Alors que les globules du lait très petits on en est averti au lactoscope, en ce que la flamme de la bougie paraît pre ; il est rare que le lait de vache dans son état naturel contienne des globules ›: petits pour produire ce phénomène, mais lorsque les plus gros globules ont été sépa›ar le repos, ceux qui restent dans le liquide sous-jacent produisent souvent ce phé›ène.

L'état d'agglomération des globules, s'il était porté à un degré très prononcé, pourrait ›out se présenter à la suite du battage subi pendant le transport. On en serait averti l'inspection microscopique, et même à l'œil nu, en ce qu'un pareil lait, agité douce›t, laisserait disséminer sur les parois du vase, au-dessus du liquide, une infinité de grumeaux.

›u reste, il faut dire qu'aujourd'hui, avec la précaution que l'on a de remplir parfaite›t les vases, ce qui évite le ballottement intérieur, et grâce au mode de transport plus ›: et plus rapide par les chemins de fer, la cause d'inexactitude dont nous parlons se ›ente rarement.

›ailleurs on se met à l'abri de ces inconvénients divers en ne demandant pas au lacto›e plus qu'il ne peut donner ; nous voulons dire en n'attachant pas aux degrés ›. accuse l'idée d'une précision mathématique, en n'incriminant pas avec assurance ›ait parce qu'on lui aura trouvé deux ou trois degrés lactoscopiques de plus qu'il ›levrait marquer, surtout si, d'un autre côté, on a obtenu le degré densimétrique ›u.

›y a aussi cette distinction importante à faire, lorsqu'il s'agit du lait reçu à domi›et examiné chaque jour : est-ce une fois par hasard qu'on a ainsi trouvé un degré lacto›ique trop élevé, ou est-ce un fait qui se répète tous les jours ? — Il n'est pas dans la ›re des choses de faire chaque fois et avec des laits différents une erreur dans le même ›s.

›joutons qu'il est nécessaire, plus que pour beaucoup d'autres instruments, de s'être ›iliarisé par avance avec l'usage du lactoscope ; il faut en avoir acquis l'habitude par ›étude expérimentale préalable, alors seulement on pourra en faire l'application dans ›ratique et en retirer de grands avantages.

(1) *Vérification du lactoscope.* — Il y a quatre manières de vérifier l'exactitude d'un lactoscope dont ›ient de faire l'acquisition :

›Le comparer à un autre lactoscope déjà connu, si l'on en a l'occasion, et, s'il y a une différence, ›ifier en conséquence la table indiquant la proportion de beurre ;

›Faire plusieurs observations avec analyse comparative pour déterminer la proportion de beurre ›litre ;

›Comparer les observations au lactoscope avec les résultats obtenus par le procédé Marchand ;

›Enfin, comparer les degrés lactoscopiques obtenus avec le volume de crème séparé en vingt›tre heures.

›es deux premiers moyens sont les plus sûrs.

On a objecté encore contre le lactoscope que beaucoup de substances étrangères pouvaient augmenter l'opacité du lait, et par suite induire en erreur sur le degr de celui-ci. Ce sont là des objections théoriques; le fait est que l'expérience et la pra tique montrent que les substances réunissant les qualités nécessaires pour cette fraud (absence d'odeur, de saveur, bon marché, action nulle sur le liquide, etc.) sont for rares.

Il est vrai que les émulsions produisent au lactoscope le même effet que le lait. Mai comme on ne pourrait employer ainsi dans un but de falsification que des huiles fines, le quelles sont d'un prix élevé, ou des semences qui sont dans le même cas, on peut se rega der comme assuré que cette fraude n'aura pas lieu.

Du reste, il est jusqu'ici sans exemple qu'aucune falsification ait jamais été faite dans but de mettre le lactoscope en défaut.

Dans les conditions que nous avons exposées, et avec les réserves que nous avons faite nous concluons donc, en nous basant sur une longue expérience, que le lactoscope pe rendre de grands services.

Remarques sur l'usage du crémomètre; degré que le lait doit y marquer : objectio contre cet instrument. — On appelle *crémomètre* une éprouvette graduée en centièmes destinée à apprécier le volume de la crème séparée par le repos.

Le lait fournit ainsi de 9 à 14 degrés de crème, après un repos de vingt-quatre heure quelquefois plus.

Il ne faut pas regarder cet instrument comme doué d'une précision mathématique, ma le ranger dans la classe de ceux qui ont en leur faveur le grand avantage de la permanen dans le caractère fourni : celui-ci étant matériel, l'accusateur et l'accusé ont en mên temps la chose palpable sous les yeux.

On a reproché au crémomètre de ne donner le renseignement qu'on en attend qu'apr un intervalle de vingt-quatre heures. Cette objection est capitale s'il est question d'essay le lait sur la voie publique, il n'y a pas moyen alors d'employer cet instrument. Mais quan il s'agit d'essayer le lait à domicile, pour vérifier les fournitures faites à l'année, cet inco vénient disparaît, comme on le voit par la rédaction de l'article 4° du *Modèle de forma pour adjudication, etc.*, à la fin de l'instruction.

Toutefois, dans ce cas encore, il se présente une circonstance où l'usage du crémomèt doit être abandonné, c'est quand le lait a été exposé à l'action de la chaleur, comme ce se pratique généralement en été, pour une partie du lait, dans les grands centres d'appr visionnement. Alors le liquide ne laissant plus monter la crème que bien plus lentemen et celle-ci occupant un volume qui est au moins de 2/3 moindre que dans l'état naturel, y aurait un grand embarras à se servir du crémomètre, en tenant compte de cette circo stance, surtout s'il s'agissait d'un mélange de lait bouilli et non bouilli. Dans toutes ces ci constances, il faut recourir au lactoscope, dont les indications ne sont pas influencées par fait de l'ébullition du lait.

Butyromètre Marchand. — *Indications données par M. Marchand* (1). — Le lact butyromètre est un tube de verre d'un calibre uniforme dans toutes ses parties, et ferm à l'une de ses extrémités. Son diamètre intérieur doit être de 10 à 11 millimètres. est, dans une portion de son étendue, divisé en trois parties égales, d'une capacité d 10 centimètres cubes chacune. La troisième la plus rapprochée de l'ouverture, est partagé pour les trois ou quatre dixièmes supérieurs, en centièmes, dont les divisions, au nomb de dix, doivent se prolonger en outre au-dessus de sa ligne de terminaison. Ces dix cen tièmes complémentaires sont destinés à la constatation précise des points d'affleureme du fluide dosable, quand il se dilate sous l'influence de la chaleur. Les lignes supérieur de démarcation de chacune des trois divisions principales sont marquées de la lettre L e

(1) *Instruction sur l'emploi du lactobutyromètre*, p. 1.

pour l'inférieure, E ou éther pour l'intermédiaire, et A ou alcool pour la supérieure. lin, au-dessus des parties ainsi divisées, il doit rester un espace libre, assez grand pour mettre le mélange exact par l'agitation des liquides dont on doit se servir.

a nouvelle méthode est basée :

° Sur l'inaction de petites quantités d'alcali caustique sur les corps gras, en présence la glycose, de la lactine ou du caséum, la saponification de la graisse ne peut s'opérer que sque la lactine ou la glycose a été transformée en une matière brune, et le caséum en e matière mucilagineuse très épaisse ;

2° Sur la facile solubilité du beurre dans l'éther, même en présence de l'eau ;

3° Sur la très faible solubilité de ce corps gras dans une liqueur formée de volumes ux d'éther, d'alcool, et d'une solution aqueuse de lactine et de caséum, telle que peut e le lait dépouillé de crème.

oici comment on opère : Le lait à examiner ayant été bien agité pour y incorporer formément toute la crème qu'il contient, on en verse dans le lactobutyromètre ce qui nécessaire pour le remplir jusqu'au trait L. On ajoute une ou deux gouttes de soude stique liquide — lessive des savonniers — (pas plus de deux gouttes, car davantage se-t nuisible, en provoquant l'épaississement du caséum), puis on verse de l'éther jusqu'au it E. Alors on ferme l'instrument avec un bouchon, et l'on mélange les deux liquides c soin. Cela étant fait, on achève de remplir jusqu'au trait A avec de l'alcool à 86 ou 90 grés centésimaux ; on mélange de nouveau, avec le plus grand soin, toute la masse uide (de l'exactitude du mélange dépend aussi l'exactitude de l'opération), puis on plonge ube fermé dans un bain d'eau chauffée à 40 degrés centésimaux. On l'y maintient dans position verticale jusqu'à ce que la couche oléagineuse qui se réunit à la surface ugmente plus de volume. Il ne reste alors qu'à lire, sur l'échelle centimétrique de la tie supérieure, le nombre de divisions occupées par cette matière. *Il faut opérer la ture de bas en haut, et s'arrêter au niveau inférieur du ménisque concave qui couronne olonne butyreuse.*

ien n'est plus simple alors que d'obtenir le poids du beurre. On y arrive à l'aide de la mule suivante : $p = 12^{gr},60 + n$ degrés $\times$ $2^{gr},33$.

upposons, par exemple, qu'on ait lu 7°,5 sur le butyromètre, il faudra multiplier 2,33 7,5, ce qui fait $17^{gr},475$. On y ajoute $12^{gr},6$ et l'on a alors $30^{gr},075$ pour la proportion beurre qui correspond à 7°,5 du butyromètre. Dans son instruction, M. Marchand a mé un tableau où tous les calculs sont effectués depuis $12^{gr},83$ de beurre jusqu'à $85^{gr},05$; is l'application en est si simple et si rapide, que l'expert ne peut avoir aucun embarras et égard.

épétons, d'après M. Marchand, qu'il est indispensable d'employer des volumes rigoureu-ent égaux de lait et d'éther, et de remplir avec de l'alcool jusqu'au trait A, sans tenir npte de la diminution de volume qui se manifeste toujours pendant le mélange des ıx premiers liquides : une inexactitude dans le jaugeage du lait donne des résultats onés quand on vient à doser le beurre. Un excès sensible d'éther, ou une diminution préciable dans le volume de l'alcool, fausse aussi les résultats, car la solubilité du beurre ıs la liqueur mère se trouve modifiée, et, dans certains cas, il ne faut qu'un quart ou un demi-centimètre cube d'éther en excès, pour empêcher la séparation du beurre. ıtes conditions égales, mieux donc vaudrait employer un demi-centimètre cube d'éther moins que d'en ajouter un dixième de centimètre en plus. De même encore, et il faut n le dire aussi, un léger excès d'alcool, allant jusqu'au quinzième ou même au dixième volume total de ce liquide, ne fausse pas sensiblement les résultats et assure mieux la paration du fluide dosable.

omme les globules de crème tendent sans cesse à remonter à la surface du liquide, on it trouver quelquefois des différences d'un demi-degré entre deux essais portant sur des antillons différents d'un même lait. En raison de cette circonstance, on fera bien, quand tiendra à avoir un résultat rigoureusement exact, de faire deux essais lactobutyrométri-

ques et d'en prendre la moyenne; le chiffre trouvé pourra alors être considéré comme vrai, à deux millièmes et demi près du poids total du beurre.

Remarques sur le butyromètre. — 1° *Choix entre les deux tubes.* — Les résultats que nous avons obtenus prouvent que définitivement il faut renoncer au tube renflé, qui donne toujours un degré inférieur et éloigné des chiffres de la table de M. Marchand, et qu'il faut s'en tenir au butyromètre droit.

2° *Mélange de l'alcool, manière de le faire.* — Pour bien mélanger l'alcool dans le procédé Marchand, ce qui est bien plus difficile que pour le premier mélange, il faut, après avoir bien secoué, promener l'air de haut en bas dans le tube par renversement successif de celui-ci.

3° *Flocons après addition d'alcool.* — Avec le lait froid et lorsque tous les mélanges sont faits, c'est-à-dire après l'addition de l'alcool, les flocons se séparent beaucoup moins vite qu'avec le lait caillé additionné de trois ou quatre gouttes de lessive.

4° *Jaugeage et contenance des tubes.* — Le tube droit jauge 10 centimètres cubes de lait; par conséquent, on ne voit pas pourquoi l'auteur rapporte ses poids à 1000 grammes et non au litre.

5° *Durée au bain-marie.* — Le temps d'exposition au bain-marie, nécessaire pour que toute la matière soit bien montée et qu'on ne voie plus s'élever de bulles huileuses, est de vingt à trente minutes.

6° *Flocons dans le procédé Marchand. Leur inconvénient.* — Lorsque, l'altération étant trop avancée, il se forme des flocons dans le procédé Marchand, des globules de matière grasse peuvent rester enchevêtrés dans les flocons attachés aux parois.

7° *La matière grasse se sépare vite lorsqu'il reste des flocons.* — Lorsque le caséum ne se redissout plus et qu'il reste des flocons, la matière grasse se sépare plus vite.

Notes pratiques. — 1° Laisser la température s'écarter le moins possible de 40 degrés. Pour cela, pendant les vingt minutes ou la demi-heure que durait l'opération, la température extérieure étant de 16 degrés centigrades, on renouvelait l'eau du bain-marie une ou deux fois, non compris celle mise d'abord; les premières fois, nous la mettions à 47 degrés, et elle descendait ainsi peu à peu vers 35 degrés. Enfin, la dernière fois, lorsque la couche huileuse était bien séparée, nous la mettions à 44 degrés, et au bout de quelque temps, étant revenue à 40 degrés, nous lisions le degré accusé.

2° Se servir toujours de la même baguette de verre pour mettre la goutte de lessive.

3° Se servir toujours d'éther rectifié ayant exactement le même degré.

On voit par tout ce qui précède que le procédé Marchand, employé par un expert qui a l'habitude des expériences, peut donner des résultats précieux; mais, comme il ne conduit pas plus à la certitude que le lactoscope, *qui se manœuvre beaucoup plus rapidement* nous ne saurions l'admettre *comme moyen exclusif* dans les essais du lait. Très précieux procédé de contrôle, voilà ce qu'il peut donner : ne lui demandons pas davantage. Comme le lactoscope, lorsqu'il s'aide de tous les résultats que peut fournir le lactodensimètre à un expert habile, il peut conduire à la certitude; mais, employé seul, dans certains cas il peut laisser des doutes dans la conscience de l'expert.

Disons, en terminant, qu'aujourd'hui le butyromètre de M. Marchand est généralement préféré au lactoscope. Je crois devoir donner l'extrait publié dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* de 1878, sur un nouveau procédé d'analyse du lait par M. A. Adam, qui se rapproche à certains égards du procédé de M. Marchand. On ne saurait méconnaître que M. A. Adam, en empruntant à M. Marchand plusieurs détails opératoires, a établi un mode d'analyse rapide donnant avec une exactitude suffisante le poids des principes immédiats du lait les plus importants (voy. pour plus amples détails, l'excellente thèse de M. Adam soutenue en 1879 à la Faculté de médecine.

Nouveau procédé pour l'analyse du lait, donnant rapidement le beurre, la lactose et la caséine sur un seul et même échantillon, par M. A. Adam. — « L'opération s'exécute au moyen d'un appareil très simple, qui consiste essentiellement en un tube de verre, de

pacité de 40 centimètres cubes environ, muni d'un bouchon à sa partie supérieure, nflé à sa partie moyenne et effilé à sa partie inférieure, que termine un robinet de verre.

» On introduit dans cet appareil : 1° 10 centimètres cubes d'alcool à 75 degrés, contenant 1/200 de son volume de soude caustique ; 2° 10 centimètres cubes de lait *neutre*, ou amené à cet état (1) ; 3° 12 centimètres cubes d'éther pur (2).

» On bouche, on mélange avec soin et on laisse reposer cinq minutes.

» Presque instantanément, il se forme deux couches nettement séparées : 1° une supérieure, limpide, contenant tout le beurre ; 2° une inférieure, opalescente, contenant toute la lactose et toute la caséine. La couche inférieure est soutirée à 1 centimètre près. On agite de nouveau et on laisse reposer encore quelques minutes pour réunir à la portion principale la petite quantité de solution caséeuse qui s'est encore rassemblée au bas de l'appareil. Le tout est mis à part.

» On laisse alors écouler la solution butyreuse dans une capsule de porcelaine tarée ; on lave avec un peu d'éther pour recueillir toute la matière grasse ; on évapore et l'on pèse. La différence donne le poids du beurre augmenté de 0,01 (1 centigramme), dû à un peu de matière lacto-caséeuse entraînée.

» Si l'on reprend alors par l'éther et qu'on évapore dans une autre capsule, la matière étrangère restant adhérente à la première, on a directement le poids réel du *beurre*.

» Pour opérer la séparation et le dosage de la lactose et de la caséine, on porte avec de l'eau distillée la liqueur soutirée la première à 100 centimètres cubes et l'on ajoute 10 gouttes (3) d'acide acétique.

» La caséine se sépare aussitôt en flocons caillebottés, comme du chlorure d'argent.

» On laisse reposer cinq minutes et l'on verse sur un filtre très sec, en recouvrant après chaque affusion pour prévenir toute concentration.

» On recueille ainsi de 94 à 96 pour 100 d'un liquide limpide qui ne contient plus que les sels du lait, l'acétate de soude formé et la lactose, que l'on dose à l'aide de la liqueur cupro-potassique de Fehling.

» Si l'on en évapore à sec un volume connu, on peut aussi déterminer le poids de la lactose par deux pesées, l'une avant, l'autre après l'incinération, en ayant soin de retrancher du poids obtenu celui de l'acide acétique afférent à la soude.

» Quant au caséum, il est lavé à deux ou trois reprises à l'eau distillée, et le filtre qui le contient fortement pressé entre des feuilles de papier buvard, de manière à aplatir le plus possible la matière. Quelques minutes suffisent alors pour la dessécher. La différence entre le poids du filtre avant et après l'opération donne celui de la caséine.

» On peut aussi, et avec la plus grande facilité, détacher la caséine du filtre avant la dessiccation, et, après quelques minutes passées à l'étuve, la peser directement.

» Toutes ces opérations s'exécutent facilement en une heure et demie, et, si l'on a eu soin, en commençant, de mettre à évaporer 10 centimètres cubes de lait additionné, suivant le procédé que j'ai fait connaître, de deux gouttes d'acide acétique, *on peut, dans le même temps*, joindre au résultat le poids du résidu sec, de l'eau et des cendres.

» On opère également bien sur 5 centimètres cubes de lait. L'appareil, étant très léger, peut être taré, et l'on peut alors doser un poids au lieu d'un volume. »

Sur divers modes d'essais du lait. — Les essais du lait, par la densité du sérum, par la détermination de la lactine, soit à l'aide du réactif de cuivre, soit de l'appareil de polarisation, donnent de précieux résultats. Nous les avons consignés, Quevenne et moi, dans

(1) Dans ce dernier cas, il faut tenir compte de l'augmentation de volume due à l'addition de la soude.

(2) On peut également opérer avec le mélange, fait d'avance, de l'alcool, de l'éther et de la soude dans les proportions indiquées.

(3) Pour le lait de femme, il faut employer de l'acide au quart et l'ajouter goutte à goutte jusqu'à ce que le trouble n'augmente plus.

le premier des fascicules sur le lait, pages 34 à 46. Nous ne pouvons qu'y renvoyer, ainsi qu'au mode opératoire général pour l'analyse du lait, pages 90 à 102 et pages 102 à 111, pour ce qui a trait aux très rares falsifications à l'aide de blancs et jaunes d'œuf, dextrine, sucres, gommes, émulsions, cervelle, craie et magnésie.

Considérations pratiques générales sur l'essai du lait. — *Essai à domicile.* — On a vu que l'essai du lait, tel que nous le pratiquons, a pour but de se procurer des données sur les trois principaux éléments du liquide : le sucre de lait, le caséum et le beurre.

On apprécie :

1° Au moyen du lactodensimètre, la richesse en caséum et sucre de lait réunis;

2° Au moyen du lactoscope, du butyromètre ou du crémomètre, la richesse en matière grasse.

Pour les hôpitaux ou autres établissements qui reçoivent le lait à domicile, le crémomètre serait plus commode en ce que l'usage de cet instrument consomme moins de temps (temps réellement employé à l'essai) ; l'inconvénient d'attendre vingt-quatre heures pour avoir le volume de la crème est presque sans importance, ici où il s'agit de fournitures à l'année, attendu qu'il est presque toujours indifférent alors d'avoir le résultat à l'instant même ou vingt-quatre heures après : on ne paye la marchandise que suivant la valeur constatée par l'essai. (Pour les détails à ce sujet, voy. ci-après *Modele de formule pour l'adjudication*, art. 4°.)

Mais lorsque le lait a été exposé au bain-marie ou au bain de vapeur, comme cela se pratique généralement en été, dans les grands centres d'approvisionnement, alors l'usage du crémomètre devient presque impossible, comme nous l'avons déjà vu à l'article *Remarques sur l'usage du crémomètre*. On est heureux alors de pouvoir recourir au lactoscope ou au butyromètre.

L'essai par cet instrument est un peu plus long et plus embarrassant que celui par le crémomètre (il faut une pièce obscure, une bougie), mais le lactoscope n'est pas influencé par l'ébullition préalable du liquide, et d'ailleurs il offre sur le crémomètre un avantage immense : celui de donner *immédiatement* le résultat qu'on en attend.

Ainsi, pour apprécier la richesse du lait en beurre, nous nous servons en hiver, alors que le lait n'a pas été soumis à l'action de la chaleur, du crémomètre comme prenant moins de temps (réellement consommé) ; en été, le volume de la crème étant changé par le fait de l'exposition du lait à la chaleur, nous employons le lactoscope. Nous y recourrions encore en hiver dans le cas où, par une raison quelconque, nous désirerions connaître à l'instant la teneur du lait en crème, s'il s'agissait, par exemple, d'un fournisseur récalcitrant, que des avertissements antérieurs n'ont pu amener à la raison, et dont on veuille refuser la fourniture à l'instant même, ou pratiquer la saisie de la marchandise pour procéder judiciairement.

Au moyen de ce double renseignement (degré ou densité du lait et proportion de crème) on connaît parfaitement la valeur de l'aliment livré chaque jour, on le paye suivant sa richesse ou on le refuse à volonté (1).

Dans tout établissement où l'on voudra faire ce double essai on arrivera au même résultat. Seulement il est bon de savoir par avance *qu'il faut s'astreindre à faire cet essai chaque jour de l'année, invariablement*, l'expérience ayant malheureusement prouvé que le fournisseur dont on n'examinerait le lait que tous les huit jours trouverait dans les additions d'eau et l'écrémage faits dans l'intervalle un bénéfice plus que suffisant pour se couvrir des frais du jour néfaste, quand on ne le dénonce pas à la justice, ce qui est indispensable et lui inspirera une juste appréhension.

Malgré tout ce que peut avoir d'assuré ce mode d'essai, il faut admettre cependant, au

(1) On conçoit que le complément nécessaire et sous-entendu de tout essai de lait est que celui-ci offre une saveur agréable et puisse supporter l'ébullition.

int de vue de l'accusé, la possibilité d'une erreur, soit par défaut d'habitude de ce nre d'examen ou autrement. — Aussi l'administration des hôpitaux a-t-elle dû, tant ur offrir toute sécurité à ses fournisseurs que dans l'intérêt de la justice, admettre cette ssibilité.

Ainsi le double essai dont nous venons de parler et les conséquences qu'il entraîne sque le lait est reconnu ne pas avoir les qualités voulues ne suivent leur cours qu'au-nt que le fournisseur n'a pas fait d'opposition et qu'il a accepté les résultats comme acts. Dans le cas contraire, il est procédé à une analyse ou examen plus approfondi du t, suivant des formes qui sont indiquées à l'article *Modèle de formule pour l'adjudi-tion, etc.*

L'analyse du lait, au point de vue d'une expertise, consiste à déterminer séparément le ids des matières grasse et caséeuse et de la lactine, et par suite le poids brut de ces is éléments bien desséchés. Souvent on peut même se contenter, après avoir extrait la tière grasse, de dessécher et peser ensemble le caséum et la lactine.

Essai du lait sur la voie publique, c'est-à-dire au point de vue de l'approvisionnement néral des villes. — Quand il s'agit de l'approvisionnement général d'une ville, les diffi-ltés pour l'essai du lait deviennent bien plus grandes. Ces difficultés naissent de deux uses :

1° La multiplicité des vases dans lesquels est disséminée la marchandise à examiner;

2° La moindre commodité, puisqu'il s'agit là d'opérer presque nécessairement sur la e publique.

Cette dernière circonstance apporte un obstacle absolu relativement à l'usage du crémo-tre, et à peu près insurmontable quant au lactoscope, ce dernier instrument nécessitant, mme nous l'avons dit, une pièce obscure.

Tandis que dans un hôpital, par exemple, toute la fourniture du jour est réunie dans un ul vase, deux au plus, dans lesquels on prélève l'échantillon à examiner, et l'essai se fait ns un lieu convenablement disposé.

Nous avons dit que dans un hôpital, c'est-à-dire dans un établissement où la fourniture fait à l'année par suite d'un marché contracté à l'avance, il fallait s'astreindre à vérifier que jour, sans exception, la qualité du lait livré, sans quoi la surveillance devenait illu-re, et l'on n'arrivait pas au but, celui d'avoir d'une manière permanente un aliment de me qualité. Ceci doit-il conduire à penser que *tout* le lait qui se vend dans une ville doit e examiné pareillement *chaque jour* pour que la surveillance soit efficace? — S'il en it ainsi, il faudrait renoncer à faire un tel examen, car il est impraticable sur une aussi te échelle.

Mais il y a entre les deux circonstances dont nous parlons une différence importante à naler. Un procès-verbal fait à un laitier dans un hôpital est sans retentissement, son t ne s'étend pas au delà des murs de l'établissement; tandis que l'on peut espérer il aurait plus d'effet en ville, où il y aurait dépréciation morale du commerçant, sans pter l'influence immense d'un procès en police correctionnelle.

Nous pensons donc que l'autorité peut, sinon répondre de la qualité du lait consommé que jour dans une ville, comme on peut le faire dans les hôpitaux, les collèges, du ns exercer une surveillance qui ait l'efficacité la plus certaine.

Mais pour que cette surveillance soit vraiment profitable au public, il faut qu'elle soit *e systématiquement et avec persévérance sur une vaste échelle.* De cette manière on est ain d'arriver à améliorer la qualité de l'approvisionnement envisagé en général, u bout de quelques années de vigilance on atteindra sans efforts le but de moraliser fournisseurs et d'assurer au peuple la qualité constante d'un aliment de tous les s.

Voici, du reste, comment nous comprenons la manière de procéder :

° Examiner la saveur, l'odeur du lait;

° Prendre la densité au lactodensimètre; si elle est inférieure à 30, et quand on a eu le

soin de bien mêler le lait et qu'il ne s'agit pas de crème, prélever un échantillon et l'adresser immédiatement au *chimiste expert.*

Comme il deviendrait embarrassant alors d'avoir, outre le pèse-lait, un thermomètre, il est possible de se dispenser de celui-ci. En effet, il faut remarquer que, pendant la moitié de l'année au moins, la température existante est assez peu éloignée de 15 degrés centigrades, et alors l'usage du thermomètre est à peu près inutile (nous avons déjà parlé de cette circonstance dans la note de la page VII).

En dehors de cette température moyenne, on peut réduire à trois cas les éventualités de température que l'on rencontre : 1° en hiver, dans les temps modérément froids (temp. 8 ou 10 degr. centigr.), le lactodensimètre marque un degré de trop, et là où l'on trouve un lait qui marque, par exemple, 30, il faut diminuer un degré et lire 29; si la température est très basse, qu'il gèle, le lait marque deux degrés de trop, et pour celui qui accuse 30 dans cette condition il faut lire 28. — Au contraire, dans les grandes chaleurs de l'été (juin, juillet, août), la température du lait vendu le matin dans les villes est souvent de 20; alors le lait accuse un degré de moins que celui qu'il a réellement, et là où l'on trouve 29 degrés, par exemple, il faut ajouter une unité, ce qui donne 30.

Il est très rare que le lait vendu dans les rues offre une température plus élevée; les marchands savent parfaitement combien est déplorable cette élévation de température pour la conservation du lait, et ils tâchent, par un refroidissement préalable, de s'en préserver le mieux possible.

Ainsi, l'agent de l'autorité, à l'aide d'un lactodensimètre, peut peser le lait sur le lieu de vente, le voir et le goûter.

Tout lait d'une nuance bleue, d'une odeur ou d'une saveur étrange, marquant moins de 30 degrés, est déclaré additionné d'eau et par conséquent saisissable. Si le marchand conteste l'exactitude de l'essai, un échantillon du lait incriminé est immédiatement prélevé, mis sous le cachet de l'autorité, et envoyé tout de suite à un chimiste expert qui le soumettra aux divers genres d'essai qu'il jugera nécessaires (lactoscope, crémomètre, polarimètre, réactif cuivré, etc., etc.), et en fera même au besoin l'analyse, si les résultats préparatoires le conduisent à penser qu'il y a lieu à condamnation pour le prévenu, et si la conviction la plus entière n'a pas pénétré dans sa conscience.

Si c'est un lait qui accuse 50, 60 au plus, au lactoscope, et dont les globules gras ne soient pas agglomérés ou le soient peu (voy. art. 4°, *Des objections contre le lactoscope*), il est assez inutile d'en faire l'analyse pour juger qu'il ne renferme pas la quantité de crème voulue. Mais s'il marquait 40, 45, comme ces degrés se rapprochent de ceux qui sont exigibles (30 à 35), il faudrait pratiquer l'extraction du beurre par l'éther.

Si le marchand déclare accepter les résultats de l'examen, il sera dressé procès-verbal de la saisie avec mention de cette déclaration, et le procès-verbal remis dans les vingt-quatre heures à qui de droit (1).

Si le lait, tout en marquant au moins 30 au lactodensimètre, offrait cependant quelque chose, soit dans le goût, l'aspect ou les autres propriétés, qui en fît soupçonner la qualité, il en serait également prélevé un échantillon pour être envoyé comme ci-dessus, sous cachet, au chimiste désigné.

Pour ne rien omettre des garanties laissées à l'accusé, il faut encore admettre un cas où malgré toute la valeur probative des essais et même de l'analyse, le vendeur sera en droi

(1) Il ne faut pas croire que le marchand, dans le but d'entraver la marche de la justice ou d'échapper à la répression de celle-ci, protesterait sans cesse contre la justesse de l'essai. Cela arriverait peut-être dans les premiers temps; mais on peut se tenir pour assuré que cette tactique cessera bientôt, alors que les laitiers auraient reconnu que leur protestation mal fondée les conduit à une condamnation certaine et à des frais considérables. Mais, pour acquérir cet ascendant moral et le faire partager à l'autorité, il faut avoir grand soin de ne faire de procès-verbaux que lorsqu'ils sont bien fondés, et écarter tous les cas douteux. Ainsi renfermé dans cette ligne limitée par la circonspection et la justice, on n'a que trop d'occasions encore de sévir.

ut-être de réclamer : c'est celui où le lait proviendrait d'une seule vache mauvaise itière.

Il se présente en effet, avons-nous dit, fort rarement il est vrai, mais enfin il se présente s vaches dont le lait peut ne marquer que 27 au lactodensimètre (1) et accuser jusqu'à au lactoscope (2); leur lait peut fournir moins de 30 grammes de beurre par litre à nalyse, et moins de 123 grammes de matières solides (3).

Il est vrai que les faits de ce genre sont tellement exceptionnels (voy. *Degré que doit arquer le lait au lactodensimètre*), que nous ne pensons pas que l'on doive établir en incipe qu'un pareil fait puisse constituer une marchandise commerciale, pas plus que utorité ne devrait admettre comme lait marchand toutes les premières portions de la aite (qui sont, comme on sait, très pauvres en crème, — voy. art. *Premières et dernières rtions de la traite*, page XXIV) que l'on aurait mises à part et réunies, pas plus que le lait s premiers jours qui suivent le vêlage ne peut être réputé un aliment vendable.

Mais, enfin, il est d'autant plus nécessaire que l'autorité tienne compte de cette éventualité lorsqu'il s'agit du lait provenant d'une seule vache, que le vendeur peut être de s bonne foi et ignorer que le lait livré par lui à la consommation n'offre pas les quaés requises (4).

Avec ces précautions, l'autorité marchera sûrement; elle empêchera le débit de tous ces ts ne marquant au lactodensimètre que 27, 25, 22 et quelquefois moins, qui se vendent aque jour dans les rues (moins souvent cependant aujourd'hui qu'autrefois).

En prenant ainsi pour point de départ le seul lactodensimètre, sans pouvoir invoquer, mme à domicile, le deuxième renseignement, celui du lactoscope, elle ne saura malheuusement pas apprécier le degré de richesse en crème; elle ne saura pas reconnaître le udeur qui, ayant enlevé plus ou moins de crème sur le lait, y aura ajouté de l'eau en antité assez petite pour ne pas abaisser le degré densimétrique au-dessous de 30.

L'autorité, en prenant ce seul renseignement pour point de départ, pourra donc quelques laisser échapper un coupable; mais condamner un innocent, jamais!

Sans doute elle n'arrivera pas à ne laisser vendre que du lait de première qualité, mais e pourra prohiber celui qui est très mauvais (5).

Et, après tout, sa tâche ainsi remplie sera-t-elle si différente de ce qu'elle est pour le i, pour la viande, les fruits, etc.?

Son devoir, dans ces cas, n'est pas de ne laisser arriver sur le marché que des matières qualité supérieure, mais seulement d'empêcher la vente de ce qui dépasse, sous ce rapprt, certaines limites de qualité.

Ajoutons encore, et ceci a de l'importance, que le lait écrémé a un aspect bleu que tout le onde connaît. Si un tel lait était vendu comme lait pur, il est bien évident qu'il devrait e saisi, quoique offrant le caractère de la densité normale, et soumis à l'examen du chiste expert.

Doit-on prohiber la vente du *lait écrémé?* Nous pensons que cela est impossible; mais il

1) Article *Degré que doit marquer le lait au lactodensimètre*, et *premier tableau* de la fin de struction (p. XXV).

2) Article *Degré que doit marquer le lait au lactoscope*, et *premier tableau* (p. XXV).

3) Voyez *deuxième tableau* (p. XXV).

4) On comprend que cette circonstance ne peut guère être invoquée que par de petits marchands, ortant en ville le lait de quelques vaches traites dans un petit nombre de vases; mais des marnds en gros, qui opèrent sur des centaines et plus souvent sur des milliers de litres, ne peuvent être reçus à invoquer un pareil motif.

5) Il faut d'ailleurs remarquer, à l'avantage de cette manière de faire, que les circonstances sont es, que dans le commerce journalier du lait, ce liquide ne peut jamais être complètement exempt crème. En effet, la grande altérabilité de cet aliment fait qu'on ne s'expose pas à le garder longnps avant de le vendre, car alors il serait sujet de tourner en bouillant. C'est donc seulement un émage après un temps de repos peu prolongé (ordinairement dix ou douze heures), c'est-à-dire un émage partiel qu'on lui fait subir.

faut qu'il soit vendu comme *lait écrémé* et qu'il n'y ait pas d'équivoque à cet égard. Le lait écrémé a perdu une grande partie de sa valeur réelle; c'est au pauvre qu'il est souvent vendu, et c'est lui que l'administration doit surtout protéger.

Nous proposerions de permettre la vente du lait écrémé, à cette condition que chaque pot qui le contiendrait porterait cette indication : *lait écrémé* (*en gros caractères*).

Si l'on trouvait cette prescription trop sévère, on pourrait ordonner d'étiqueter le lait pur sous les noms de *lait pur* ou de *lait chaud*. Les pots ne portant aucune indication seraient considérés comme *lait écrémé*.

Nous avons la conviction qu'à Paris, avec le *concours soutenu* et éclairé de MM. les commissaires de police, dont le zèle, il faut le dire, ne fait jamais défaut à ce qui est dans l'intérêt du peuple, on pourrait arriver sans peine à moraliser le commerce du lait.

On pourrait le faire *sans dépense aucune pour l'administration*. Dans les cas où l'expertise conduit à conclure à mettre le prévenu hors de cause, les expériences sont de si peu de durée, que l'expert peut faire ce travail gratuitement; quand il s'agit d'une sophistication, le coupable acquitte les frais; c'est un des modes de répression.

En procédant comme nous l'avons dit, on ne pratiquerait jamais une saisie que lorsque la présomption de fraude existerait. Si cette présomption n'était pas légitime, nous serions d'avis de faire payer au commerçant le lait prélevé. On ne saurait marquer trop de respect pour le marchand loyal et honnête.

La surveillance, pour atteindre son but de moralisation, doit toujours procéder légalement et avec tous les ménagements qu'on doit aux citoyens honorables. Au juge seul appartient le droit de frapper le coupable.

Modèle de procès-verbal relatif à l'essai du lait (*dans l'hypothèse où les résultats ne sont pas contestés*). — Je soussigné... (nom, profession et demeure), certifie que le lait livré le... à... (nom de l'établissement) par le fournisseur... (nom), offrait les caractères suivants :

1° Lactodensimètre à température, 15 degrés.

2° Lactoscope, dans l'obscurité (ou crémomètre exposé à une température de 12 à 20° C.), pendant vingt-quatre heures.

Conclusions. — Lait additionné (ou non additionné) d'eau.

Lait écrémé (ou non écrémé).

Cet examen du lait ayant été fait en présence du fournisseur, celui-ci a déclaré accepter les résultats comme suffisamment probants. En conséquence, ledit fournisseur a été prévenu qu'il aurait à subir un rabais de 15 pour 100 (ou 30 pour 100) sur la valeur de la fourniture de ce jour, conformément à l'article du cahier des charges. Le... 18...

Modèle de procès-verbal relatif à l'essai du lait (*dans l'hypothèse où les résultats sont contestés par le fournisseur*). — Tout le commencement comme pour le premier procès-verbal, jusques et y compris les conclusions.

Cet examen du lait ayant été fait en présence du fournisseur, celui-ci a déclaré contester l'exactitude des résultats. En conséquence, un échantillon d'un demi-litre de lait a été mis dans un flacon, et celui-ci revêtu du cachet de l'établissement et de celui du fournisseur pour être analysé.

Modèle de formule pour l'adjudication d'une fourniture de lait dans les hôpitaux. — 1° Le lait à fournir sera pur et de bonne qualité; il devra marquer au moins 30 au lactodensimètre à la température de 15 degrés centigrades, contenir au minimum 30 grammes de beurre par litre, et donner à l'analyse chimique un total de matières sèches qui ne soit pas moindre de 123 grammes. Il doit offrir une saveur agréable et pouvoir supporter l'ébullition.

Les indications relatives au beurre seront obtenues dans chaque établissement au moyen du lactoscope ou du crémomètre.

2° Si l'exactitude des résultats de l'essai est contestée par le fournisseur, un échantillon du lait, scellé du cachet de l'établissement et de celui du fournisseur, sera envoyé immé-

tement à l'expert désigné par l'administration, qui en fera l'analyse chimique ou le soumettra à tous les autres genres d'examen qu'il jugera convenables.

Avis sera donné au fournisseur du moment où ces expériences auront lieu, afin qu'il puisse assister s'il le juge convenable.

3° Le lait, à son arrivée dans l'établissement, sera versé par le fournisseur dans des vases munis d'une échelle métrique gravée intérieurement sur leurs parois; ces vases serviront à constater la quantité de lait livrée (1).

Le lait ainsi réuni sera immédiatement pesé au lactodensimètre, puis soumis à l'essai par le lactoscope ou le crémomètre, pour apprécier la quantité de beurre ou de crème qu'il renferme.

Si ces épreuves ne paraissaient pas suffisantes, ou si leur exactitude était contestée par le fournisseur, un échantillon serait prélevé comme il est dit à l'article 2° et adressé à l'expert désigné, pour être examiné plus amplement.

L'essai du lait dans chaque établissement sera fait par le directeur, l'économe ou toute autre personne désignée par l'administration; le fournisseur sera invité à y assister.

4° Lorsque le lait ne remplira pas les conditions voulues (art. 1°), on choisira entre les deux déterminations suivantes :

Ou le lait sera accepté, mais avec une retenue de 15 pour 100, s'il ne satisfait pas à l'une des deux conditions exigées (degré au lactodensimètre, — richesse en beurre ou en crème), et de 30 pour 100 s'il ne satisfait à aucune des deux.

Au cas où l'on doit accepter le lait, on peut, si le liquide n'a point subi préalablement l'action de la chaleur (voy. p. XIV, art. *Remarques sur l'usage du crémomètre*, et art. *Essai à domicile*, p. XVIII), se servir du crémomètre pour apprécier la richesse en beurre; dans cette circonstance, on ne rédige le procès-verbal que le lendemain matin, c'est-à-dire quand la crème est montée et que son volume peut être apprécié.

Ou le lait sera refusé, et alors il sera pourvu aux besoins du service aux risques et périls du fournisseur.

Dans cette deuxième circonstance, il faut de toute nécessité, pour apprécier la richesse en beurre ou en crème, se servir du lactoscope, qui donne *immédiatement* le renseignement cherché (2).

5° Dans le cas où un fournisseur contreviendrait souvent aux conditions exposées article 1°, et où le service des malades se trouverait ainsi compromis, malgré les retenues spécifiées article 4°, des échantillons du lait fourni seraient envoyés à l'expert désigné par l'administration, suivant ce qui est dit articles 2° et 3°. Lorsque trois contraventions auraient été ainsi constatées, le directeur général pourrait, sur le vu des procès-verbaux et après notification au fournisseur, prononcer par un arrêté la résiliation du marché et remettre la fourniture en adjudication aux risques et périls de l'adjudicataire déchu.

6° Si l'analyse faisait connaître que quelque matière étrangère aux éléments du lait y a été introduite dans un but de falsification, le marché serait résilié de plein droit après une seule constatation de ce genre, et la fourniture remise comme ci-dessus en adjudication aux frais et sous la garantie pécuniaire du fournisseur déchu.

Produits vendus sous le nom de crème. — Ce que l'on vend à Paris sous le nom de *crème* présente les plus grandes variations.

(1) La contenance de ces vases, qui sont de forme cylindrique et de fer étamé, est généralement de .. litres, si l'importance de l'établissement comporte une aussi grande capacité.

(2) Une longue expérience a démontré qu'il était presque toujours préférable de choisir le premier parti. En effet, lorsqu'on a refusé la fourniture du lait dans un hôpital, ce n'est pas toujours chose facile que d'en retrouver une quantité pareille (souvent 100 et même 200 litres). Néanmoins, c'est toujours une chose très prudente que de se réserver la faculté de refuser une fourniture incriminée. Puis, si les fournitures sont habituellement mauvaises, les tribunaux doivent être saisis de l'affaire et le coupable puni.

Il arrive quelquefois que c'est simplement du lait pur que l'on décore de ce nom pour l'agrément de l'acheteur qui veut du bon marché.

D'autres fois c'est du lait additionné de crème.

Nous avons dit, page x, qu'un lait additionné du double environ de ce qu'il contenait naturellement de crème s'était trouvé marquer au lactodensimètre, 28; au lactoscope, 21.

C'est là ce qu'on vend assez généralement à Paris sous le nom de crème lorsque l'on destine celle-ci à être ajoutée dans du café, dans du thé, etc.

La vraie crème, celle que l'on désigne en général sous le nom de *crème double*, est celle que l'on recueille sur le lait après un repos de douze heures. A ce moment elle est encore très fluide, n'a subi aucune altération appréciable, et a conservé toute la pureté et la douceur de son goût primitif.

Voici les degrés que nous a offerts une crème de ce genre : lactodensimètre, 18; lactoscope, 14.

Si l'on ne recueille la crème sur le lait qu'après un temps plus long, vingt-quatre ou quarante-huit heures par exemple, on en obtient une plus grande quantité; elle a pu se tasser davantage, et, d'un autre côté, la petite quantité de caséum que les globules gras entraînent venant à se coaguler, la consistance du produit se trouve considérablement augmentée et telle qu'il n'y a plus moyen de le soumettre aux essais du lactodensimètre et du lactoscope.

Cette crème, sans être aussi douce que la précédente, constitue un aliment fort recherché et très propre, à raison de sa grande richesse, à certains usages culinaires.

PREMIÈRES ET DERNIÈRES PORTIONS DE LA TRAITE. — DEGRÉS AU LACTODENSIMÈTRE ET AU LACTOSCOPE. — ANALYSE (1).

Vache fournissant sept litres de lait à chaque traite.

	Premier litre.	Dernier litre.
Lactodensimètre	34.4	25,6
Lactoscope	85	18,7
Crémomètre	8	24

Vache fournissant dix litres de lait à chaque traite.

	Premier litre.	Dernier litre.
Lactodensimètre	31	27
Lactoscope	102	18 1/2

Résultats de l'analyse par litre.

Beurre	8,80	65,60
Caséum	37,60	34,40
Lactine, matière extractive et sels	58,80	54,60
	105,20	154,60

(1) Ces exemples sont rapportés ici pour faire voir à quelles graves erreurs on pourrait être conduit lorsqu'on doit faire l'examen du lait d'une seule vache, si l'on ne prélevait pas l'échantillon à essayer sur la traite entière, et que l'on se contentât d'en recevoir une portion dans un vase pendant la traite.

PREMIER TABLEAU

RÉ QUE DOIT MARQUER LE LAIT AU LACTODENSIMÈTRE, AU LACTOSCOPE ET AU CRÉMOMÈTRE.

	Lait pris dans le commerce, c'est-à-dire provenant du mélange de celui de plusieurs vaches.		Lait provenant d'une seule vache (l'échantillon prélevé sur la traite entière).	
	Minimum.	Moyenne.	Minimum.	Maximum.
Lactodensimètre à température de 15° C.	30	31 à 32	27 (1)	36
Lactoscope dans l'obscurité............	35 (2)	30	42	23
Crémomètre (3)......................	9	11	7	20
Lait écrémé après un repos de vingt-quatre heures à une température de 15° C.				
Lactodensimètre..................	33	35	31	44

DEUXIÈME TABLEAU

QUANTITÉ DE BEURRE, DE CASÉUM ET DE LACTINE A OBTENIR PAR L'ANALYSE.

	Lait pris dans le commerce, c'est-à-dire provenant du mélange de celui de plusieurs vaches. POUR UN LITRE.		Lait provenant d'une seule vache (l'échantillon prélevé sur la traite entière). POUR UN LITRE.	
	Minimum.	Moyenne.	Minimum.	Maximum.
Beurre.............................	30	35 (4)	25	60
Caséum.............................	40	42	35	52 (5)
Lactine, matières extractives et sels dissous.	53	55 (6)	51	57
Matières solides...	123	132	111	169

(1) Le lait de vache pèse bien rarement moins de 29, et sur un nombre de plus de deux cents, n'ai trouvé que trois vaches qui m'aient fourni du lait au-dessous de ce chiffre. L'un de ces laits arquait 27,5, les deux autres 28,8 et 28,9 (Quevenne.)

(2) C'est-à-dire degré correspondant au minimum de beurre ou de crème.

(3) Après un repos de vingt-quatre heures, à une température maintenue entre 12 et 15° C.

(4) Ce chiffre du beurre est en réalité sensiblement plus faible que la moyenne qui m'a été fournie r de nouvelles analyses du lait de Paris et qui était de près de 40 grammes pour vingt-trois analyses lait pris au hasard. J'ai cru devoir donner ce chiffre un peu bas, dans la crainte que la généralité s laits, dans les divers pays, ne fût pas aussi riche en beurre. (Quevenne.)

(5) J'en ai même trouvé quelquefois offrant jusqu'à 57 de caséum. (Quevenne).

(6) Dans les analyses consignées dans mon premier travail, on trouve la proportion de lactine plus evée et celle de caséum moins forte (*Premier mémoire sur le lait*, 1841); cela tient au procédé suivi : vais opéré alors en coagulant le lait par l'acide acétique, mode qui a pour effet de faire passer rtaines parties insolubles du caséum à l'état soluble, tandis qu'ici j'ai suivi le mode qui a pour point départ l'évaporation. Du reste, si l'on considère le poids total des deux éléments dont il s'agit, on ouve qu'il est le même dans les deux cas (97 grammes). (Quevenne.)

TROISIÈME TABLEAU

RAPPORT DES DEGRÉS LACTOSCOPIQUES AU VOLUME DE CRÈME.

Degré au lactoscope.	Volume approximatif de crème correspondant.	Degré au lactoscope.	Volume approximatif de crème correspondant.
25, 26, 27	12	37, 38, 39	8
28, 29, 30	11	40, 41, 42, 43, 44	7
31, 32, 33	10	45, 46, 47, 48, 49, 50	6
34, 35, 36	9		

QUATRIÈME TABLEAU

RAPPORT DES DEGRÉS LACTOSCOPIQUES AU POIDS DU BEURRE.

Degré au lactoscope.	Poids approximatif du beurre correspondant par litre.	Degré au lactoscope.	Poids approximatif du beurre correspondant par litre.
25	40	38	27
26	39	39	26
27	38	40	25,50
28	37	41	25
29	36	42	24,50
30	35	43	24
31	34	44	23,50
32	33	45	23
33	32	46	22,25
34	31	47	21,50
35	30	48	21
36	29	49	20,50
37	28	50	20

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
14	12,9	12,9	12,9	13,0	13,0	13,1	13,1	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	14,0	14,1	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,4	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8
15	13,9	13,9	13,9	14,0	14,0	14,1	14,1	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	15,0	15,1	15,2	15,4	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8
16	14,9	14,9	14,9	15,0	15,0	15,1	15,1	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	16,0	16,1	16,3	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9
17	15,9	15,9	15,9	16,0	16,0	16,1	16,1	16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	17,0	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	20,0
18	16,9	16,9	16,9	17,0	17,0	17,1	17,1	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	18,0	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0
19	17,8	17,8	17,8	17,9	17,9	18,0	18,1	18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0
20	18,7	18,7	18,7	18,8	18,8	18,9	19,0	19,0	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8	20,0	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0
21	19,6	19,6	19,7	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1
22	20,6	20,6	20,7	20,7	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1	24,3	24,5	24,7	24,9	25,2
23	21,5	21,5	21,6	21,7	21,7	21,8	21,9	22,0	22,1	22,2	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25 1	25,3	25,5	25,7	26,0	26,3
24	22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23,0	23,1	23,2	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,1	26,3	26,5	26,7	27,0	27,3
25	23,3	23,3	23,4	23,5	23,6	23,7	23,8	23,9	24,0	24,1	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,1	27,3	27,5	27,7	28,0	28,3
26	24,3	24,3	24,4	24,5	24,6	24,7	24,8	24,9	25,0	25,1	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,9	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	29,5
27	25,2	25,3	25,4	25,5	25,6	25,7	25,8	25,9	26,0	26,1	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27,0	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2	28,4	28,6	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,3	30,6
28	26,1	26,2	26,3	26,4	26,5	26,6	26,7	26,8	26,9	27,0	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28,0	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	29,4	29,6	29,9	30,1	30,4	30,6	30,8	31,1	31,4	31,7
29	27,0	27,1	27,0	27,3	27,4	27,5	27,6	27,7	27,8	27,9	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	31,5	31,7	31,9	32,2	32,5	32,8
30	27,9	28,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,5	28,6	28,7	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	31,4	31,6	31,9	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,6	33,9
31	28,8	28,9	29,0	29,1	29,2	29,3	29,5	29,6	29,7	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,7	32,0	32,3	32,5	32,7	33,0	33,3	33,6	33,8	34,1	34,4	34,7	35,1
32	29,7	29,8	29,9	30,0	30,1	30,3	30,4	30,5	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,7	33,0	33,3	33,6	33,8	34,1	34,4	34,7	34,9	35,2	35,5	35,8	36,2
33	30,6	30,7	30,8	30,9	31,0	31,2	31,3	31,4	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	33,2	33,4	33,7	34,0	34,3	34,6	34,9	35,2	35,5	35,8	36,0	36,3	36,6	36,9	37,3
34	31,5	31,6	31,7	31,8	31,9	32,1	32,2	32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35,0	35,3	35,6	35,9	36,2	36,5	36,8	37,1	37,4	37,7	38,0	38,4
35	32,4	32,5	32,6	32,7	32,8	33,0	33,1	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,4	35,7	36,0	36,3	36,6	36,9	37,2	37,5	37,8	38,1	38,4	38,7	39,1	39,5

Degrés du lait au lactodensimètre.

NOTE II

Conservation du lait par le bicarbonate de soude, l'ammoniaque pur, la soude caustique. — D'Arcet, dans le but de retarder la coagulation du lait, qui est un des signes les plus évidents de son altération, a proposé d'y ajouter un deux-millième de bicarbonate de soude ; beaucoup de savants d'une grande autorité ont sanctionné cette addition.

Quevenne même dit, dans son mémoire, que l'on pouvait aller jusqu'à un quatre-centième, parce que, à cette dose, on ne communique point encore au lait de saveur étrangère bien distinctement appréciable, et qu'on y trouve l'avantage de pouvoir retarder le moment de la coagulation de dix à vingt heures, suivant l'état de l'atmosphère.

Quevenne avait opéré alors sur le lait froid ; mais il s'est aperçu, depuis, que si l'on fait bouillir le liquide ainsi additionné d'un quatre-centième de bicarbonate de soude ou de quantités s'en rapprochant, la saveur et l'odeur se trouvent très sensiblement modifiées, et cela d'une manière désavantageuse.

Ainsi un demi-litre de lait frais et offrant la double réaction ordinaire à ce liquide, ayant été additionné d'un gramme de bicarbonate de soude, soit un cinq-centième environ, le changement de saveur était difficilement appréciable tant que le liquide est resté froid, et l'on ne remarquait nulle différence pour l'odeur ; quant à la réaction, elle était devenue franchement alcaline, mais très légère.

On a élevé la température à l'ébullition : alors il s'est développé une odeur de blanc d'œuf cuit bien plus prononcée qu'avec le lait ordinaire, et la saveur était comparable à l'odeur ; l'une et l'autre très manifestement moins agréables que dans le même liquide sans addition. En même temps la nuance avait pris quelque chose de plus jaunâtre, bien que le liquide parût aussi opaque, et la réaction était devenue fortement alcaline.

L'expérience, poussée plus loin, a pris une tournure plus défavorable encore. Une tasse de chocolat ayant été préparée avec ce lait, on a fait les remarques suivantes : le liquide montait bien plus facilement que de coutume pendant l'ébullition ; il était plus fluide et plus foncé en couleur ; mais la circonstance capitale, c'est qu'il avait contracté un goût désagréable rappelant la lessive (1).

Malgré ces inconvénients de l'ordre organoleptique, l'aliment a été aussi bien digéré que le chocolat préparé avec du lait ordinaire dont faisait usage l'expérimentateur.

A la dose d'un millième de bicarbonate de soude (1 gramme par litre), les inconvénients dont nous parlons sont beaucoup moins prononcés, et le chocolat qu'on prépare avec un pareil lait, sans posséder un goût aussi agréable que celui qui a pour base le lait ordinaire, n'offre cependant rien qui rappelle la lessive.

A la dose d'un deux-millième, les différences, comparativement avec le lait normal, sont presque insaisissables, comme le démontre l'expérience suivante :

Un lait frais, dans lequel Quevenne avait ajouté 0,25 de bicarbonate de soude pour demi-litre, soit un deux-millième, essayé à froid, n'avait point perdu la double réaction ordinaire au lait frais ; seulement le papier bleu qu'on y plongeait était un peu moins rosé, et le rouge prenait une teinte gris bleu plus marquée ; rien absolument n'était changé dans la saveur.

Par le fait de l'ébullition, la réaction est devenue franchement alcaline ; le papier bleu n'était plus influencé, et le rouge passait tout de suite au gris bleu intense. La saveur, l'odeur, la nuance, modifiées dans le sens qui a été indiqué pour la dose d'un cinq-centième, n'avaient reçu que de bien légères atteintes, et il eût été difficile de s'en apercevoir pour

(1) Cette fluidité ne pouvait être attribuée à une action de l'alcali sur l'amidon qui eût pu exister dans le chocolat, car j'ai constaté qu'il n'y en avait pas un atome.

n'en eût rien su par avance. Le chocolat préparé au moyen de ce lait offrait tout aussi de différence, comparativement à celui que l'on obtient avec le lait ordinaire.

es expériences que nous venons de rapporter il ressort donc ceci :

la dose de 1 gramme pour deux litres, ou un deux-millième environ, le bicarbonate oude ne paraît pas exercer d'influence appréciable sur les qualités du lait, envisagé me substance nutritive, même quand on le fait bouillir.

un millième, les inconvénients, par rapport à l'odeur et à la saveur, quoique faibles ore, deviennent cependant très appréciables par le fait de l'ébullition.

ais à un cinq-centième, si l'on n'observe pas de grands changements tant que le lait e froid, il n'en est pas de même après l'ébullition : alors la saveur et l'odeur, modifiées e manière fâcheuse, ont contracté quelque chose qui rappelle fortement le blanc d'œuf , et le chocolat qu'on prépare avec ce liquide offre un goût de lessive désagréable.

aintenant il se présente une question fort délicate à résoudre.

oit-on encourager l'addition du bicarbonate de soude dans le lait à titre de moyen de servation, ou la rejeter formellement, comme le voudraient quelques personnes ?

'abord on voit, par ce qui précède, que, dans l'affirmative, il ne faudrait pas aller au d'un deux-millième, mais là gît précisément une première difficulté. Dans la pra-e, cette addition est souvent opérée par des gens qui s'y entendent peu et forcent les s, croyant ainsi mieux assurer la conservation du lait, ou ramener à l'état primitif i sur lequel l'altération a déjà fait de grands progrès.

i l'inconvénient ne vient pas de ce que le sel produit par lui-même une action nuisible la santé, mais de l'influence défavorable qu'il exerce, comme nous venons de le voir, les éléments du lait soumis à l'ébullition.

serait possible cependant de mettre plus d'un deux-millième de bicarbonate de soude s le lait, mais il faudrait que les additions, qui ne pourraient, d'ailleurs, se multiplier ucoup, fussent faites d'une manière successive.

ous nous expliquons : une première addition d'un deux-millième ayant été faite en été, lques heures après, son influence est annihilée par suite de l'altération intestine éprou- par le lait, altération dont l'un des effets est le développement d'acides lactique et acé-ue qui saturent l'alcali du bicarbonate ; une seconde addition d'un deux-millième peut faite alors dans le même but que la première et sans plus d'inconvénient, quant à eur et au goût développés par l'ébullition.

n pourrait aussi mettre, d'une seule fois, une dose assez forte de bicarbonate, un cinq-tième, dans du lait que l'on saurait ne devoir être consommé que douze heures après, lont les acides, développés dans l'intervalle, viendraient saturer l'excès de bicarbonate soude.

lais on comprend que tout cela est minutieux, et que le point entre le trop et le trop est difficile à saisir dans la pratique.

insi, une première chose à noter au sujet de cette addition, si l'on doit la pratiquer, st la nécessité de ne le faire qu'avec beaucoup de réserve et d'une manière intelligente.

'oilà pourquoi les administrations publiques n'autorisent pas cette addition, mais la èrent aux risques et périls du marchand.

)'un autre côté, il faut remarquer que, dans l'appréciation de la question posée, il s'agit tout de l'approvisionnement des grandes villes, et que le problème à résoudre, au point vue de l'économie administrative et domestique, est de satisfaire à la consommation ulière de chaque jour. Aussi paraîtra-t-il plus sage, peut-être, de ne pas se montrer trop ère quant à l'usage modéré du bicarbonate de soude pour conserver le lait.

En laissant ainsi arriver un aliment de qualité quelque peu inférieure, mais cependant ubre, on facilite l'approvisionnement et, par suite, l'abaissement des prix ; tandis qu'en dmettant que des qualités de premier choix on s'expose à la rareté, au renchérissement ; et même, dans le cas présent, il pourrait y avoir, certains jours de l'été, une véritable urie qui viendrait bouleverser les habitudes des ménages.

Sans doute, aujourd'hui, grâce aux chemins de fer, dans beaucoup de villes et surtout à Paris, le lait arrive bien plus vite qu'autrefois, et d'un rayon beaucoup plus vaste : sans doute, l'exposition au bain-marie, avec les perfectionnements qu'on a apportés à cette opération ainsi qu'au système des fermetures des vases à lait (fermetures hermétiques, sans tissus organiques formant germe de décomposition), sont autant de moyens qui facilitent beaucoup l'approvisionnement. Mais ces moyens sont-ils suffisants pour satisfaire aux nécessités dont nous venons de parler ? — C'est une chose jusque-là douteuse pour nous, lorsque nous considérons la rapide altération du lait dans les chaleurs de l'été :

Ainsi, tout en convenant qu'il serait à désirer que l'on pût proscrire le bicarbonate de soude pour la conservation du lait, cependant, comme c'est plutôt l'emploi exagéré ou inintelligent de ce sel qui est nuisible, tandis que l'usage mesuré contribue à la conservation du liquide, sans nuire sensiblement à sa qualité, nous pensons qu'il est plus sage d'en tolérer l'emploi à doses très faibles, pendant les chaleurs de l'été, du moins jusqu'à ce qu'il soit bien prouvé que l'industrie ou l'économie agricole sont en mesure d'approvisionner régulièrement les grandes villes, pendant les grandes chaleurs, sans le secours de ce moyen.

Des moyens de reconnaître l'addition du bicarbonate de soude dans le lait. — D'après l'article qui précède, on voit que les cas où il sera important de rechercher la présence du bicarbonate de soude seront, en général, ceux où l'on a ajouté ce sel en forte proportion dans le lait.

Plusieurs moyens ont été proposés pour reconnaître cette addition.

Disons d'abord que la réaction du liquide peut fournir un assez bon caractère distinctif. Mais, malheureusement, ce caractère n'est pas persistant, et il ne s'observe qu'au moment de l'addition ou très peu de temps après.

Ainsi nous avons vu que, après avoir ajouté un cinq-centième de bicarbonate de soude dans le lait, la réaction était devenue franchement alcaline, même à froid, et qu'à un deux-millième, si la différence n'était guère saisissable à froid, elle était très visible après l'ébullition.

Ce caractère différentiel devient bien plus marqué par le fait de l'évaporation. En effet, lorsque l'on concentre le lait de vache au bain-marie, le résidu, repris par un peu d'eau, exerce toujours une action rougissante prononcée sur le papier bleu de tournesol et n'agit pas sur le rouge. Nous avons trouvé constamment ce caractère dans le lait de vache pur et normal, même lorsque le liquide, dans son état primitif, offrait une réaction alcaline manifeste (1).

Au contraire, si l'on a affaire à du lait contenant du bicarbonate de soude, pour peu qu'il s'y en trouve un cinq-centième et peut-être moins, le résidu est alcalin.

Mais il faut observer que ces moyens, nous l'avons déjà dit, n'ont de valeur que durant le temps où le lait conserve la réaction alcaline que lui a communiquée le bicarbonate de soude, et qu'ils sont annihilés lorsque, par le degré de l'acescence, le liquide a conservé une réaction acide ; et le résidu de l'évaporation est lui-même acide, comme s'il s'agissait de lait normal.

M. A. Chevallier a indiqué le moyen suivant pour reconnaître l'addition du bicarbonate de soude dans le lait (2) :

On ajoute au lait soupçonné partie égale en poids d'alcool à 96° parfaitement neutre, et l'on filtre.

(1) On s'explique cette action rougissante plus prononcée après l'évaporation, lorsqu'on se rappelle qu'il y a dans le lait des sels d'ammoniaque, lesquels doivent, dans la condition dont il s'agit, laisser perdre leur base et devenir acides. (Voy. l'*Énumération des sels contenus dans le lait*.)

(2) Chevallier, *Journ. de pharm. et de chimie*, 1843, p. 137, et *Diction. des falsificat. des substances alimentaires*, 1855, t. II, p. 10.

e sérum et le caséum offrent, tous les deux, une réaction alcaline.
e sérum, évaporé, laisse un résidu qui, traité par un acide, se décompose avec effer-
ence sensible.
ans une expérience à ce sujet, nous avons mis 1,25 de bicarbonate pour demi-litre de
A 50 grammes de celui-ci nous avons ajouté 100 grammes d'alcool à 96° (50 grammes
ent mal séparé le caséum), nous avons filtré et évaporé. Le résidu pulvérisé et addi-
né d'acide chlorhydrique au cinquième, on n'a pu distinguer nettement aucun dégage-
t de bulles gazeuses.
'où nous tirons cette conclusion :
rsqu'il n'y a que de petites quantités de bicarbonate de soude dans le lait, le procédé
il s'agit est insuffisant, et l'on doit croire que M. Chevallier, dans ses expériences, a
é sur des laits qui en contenaient davantage.
rruel avait indiqué, il y a fort longtemps, d'incinérer une certaine portion de lait éva-
, et d'apprécier le degré d'alcalinité du résidu au moyen d'un liquide acide titré, comme
les essais d'alcalimétrie. Mais, pour qu'il y eût possibilité d'employer ce moyen avec
que sûreté dans la pratique, il faudrait avoir déterminé avec soin quelle est l'étendue
différence d'alcalinité que peut offrir le résidu de l'incinération du lait à l'état normal.
mme toute, on voit que, s'il est des cas où l'on peut facilement reconnaître l'addition
icarbonate de soude dans le lait (réaction franchement alcaline après l'ébullition, ainsi
du résidu de l'évaporation), il en est d'autres où l'on serait fort embarrassé de se pro-
er.

mmoniaque liquide pour conserver le lait. — Quelques gouttes d'ammoniaque liquide
ajoutées par litre de lait concourent efficacement à sa conservation pendant les cha-
s de l'été, et communiquent peut-être moins de saveur à ce liquide alimentaire, quand
lition se fait à dose très-ménagée.

NOTE III

résure sur le lait. — On sait que l'on donne le nom de *présure* au contenu de l'esto-
des jeunes veaux qui n'ont encore pris que du lait pour nourriture. Aujourd'hui, au
d'employer cette substance en nature, on se sert plus généralement d'une macération
estomac de ces animaux dans un liquide salin ou vineux : c'est ce qu'on appelle, dans
mmerce, *présure liquide.* Le principe actif de la présure existe non seulement dans
mac des jeunes veaux, mais aussi, quoique en moindre proportion, dans celui de
s autres animaux et de l'homme lui-même.
rsqu'on mêle une petite quantité de présure liquide à du lait de vache frais, trois,
ou dix gouttes pour 100 grammes par exemple, et qu'on expose le tout à une tempé-
re de 20 à 30 degrés, le mélange ne tarde pas à se prendre en gelée ferme. Plus tard,
agulation se contracte peu à peu et laisse exsuder un sérum liquide. Si la température
rop élevée, si elle dépasse 40 degrés par exemple, l'action ne s'accomplit plus aussi bien.
ns cette expérience, la présure porte son action seulement sur le caséum suspendu,
int sur le caséum soluble que l'on retrouve dans le sérum et dont on peut le séparer,
coagulation, au moyen des acides et de la chaleur.
e légère acidité du liquide (l'excès nuirait) est très favorable à cette action de la pré-
sur le lait, et cependant elle n'est pas indispensable. Ainsi nous avons pu opérer cette
ulation après avoir rendu préalablement alcalins, au moyen d'un peu de carbonate de
e, le lait et la présure, et cela à un degré assez marqué pour que le mélange restât
re alcalin après la coagulation. Mais il faut dire que, sous peine de compromettre la
site de l'expérience, il faut bien prendre garde de ne pas mettre trop d'alcali, car alors
agulation n'a plus lieu; ceci entendu pour les conditions et le dosage ici indiqués, car

il résulte des expériences de M. Selmi que l'on peut également déterminer la coagulation du caséum dans du lait rendu plus fortement alcalin, si l'on augmente la dose de la présure (1).

Les expériences dans lesquelles on se place dans les conditions où l'on opère dans les fromageries, concordent, d'ailleurs, avec cette conclusion de M. Selmi, que la présure détermine la coagulation du caséum directement par une action qui lui est propre, et non d'une manière indirecte, comme on l'avait cru, en produisant de l'acide lactique qui réagirait sur le lait.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que, dans cette dernière hypothèse (coagulation par suite de la production d'un acide), on ne comprendrait pas pourquoi la présure borne toujours son action à l'un des deux caséums, celui qui existe en suspension; cela ne devrait pas arriver si la coagulation était due à un acide.

Présure sur le lait bouilli. — L'ébullition détruit le pouvoir coagulant de la présure sur le lait entier; mais une chose plus singulière est celle-ci : si, au lieu de faire agir la présure sur du lait tel qu'il sort de la mamelle, on fait l'expérience avec du lait préalablement soumis à l'ébullition et refroidi, les choses se passent d'une manière analogue, c'est-à-dire que la coagulation ne s'accomplit plus que fort mal. (*Deuxième mémoire sur le lait*, p. 172.)

Cette circonstance semblerait prouver que les granules du caséum suspendu conservent quelque chose de vital qui se trouve détruit par le fait de l'ébullition, à moins que cette modification dans les propriétés ne tienne simplement à un changement dans l'état moléculaire.

Présure sur le sérum normal. — La présure peut cependant exercer de l'action sur le caséum soluble, mais alors il faut se placer dans des conditions de dosage différentes de celles qui sont strictement nécessaires pour coaguler le lait; on doit mettre, dans cette circonstance, vingt, cinquante, quatre-vingts et même cent gouttes de présure pour 100 grammes de liquide, et prolonger suffisamment le contact (dix ou douze heures); dans ce cas, on voit apparaître des flocons plus ou moins abondants. Ces hautes doses de présure communiquaient au sérum normal la propriété de se coaguler par l'ébullition. (L'expérience a été faite avec un sérum qui, dans son état naturel, ne fournissait pas de flocons albuminoïdes sous cette dernière influence.)

Quant à ce qui est du mode d'action intime de la présure, il semble bien que cette action doive être rapprochée de celle des ferments, comme l'ont, d'ailleurs, fait remarquer plusieurs observateurs.

A ce point de vue, Quevenne s'est demandé s'il ne serait pas possible de transmettre d'expérience à expérience, la propriété coagulante, comme le brasseur transmet la faculté fermentative d'une cuve à une autre.

En conséquence, il a pris 5 grammes de coagulum formé dans un lait par la présure, et il l'a délayé dans 100 grammes de nouveau lait frais; la coagulation s'est faite, mais après deux heures, tandis que, dans une expérience comparative où il entrait seulement trois gouttes de présure pour la même quantité de liquide, celui-ci s'était pris en masse après une demi-heure.

5 grammes de ce coagulum secondaire ont été délayés dans 100 grammes de lait; cette fois il a fallu quatre heures pour déterminer la coagulation.

Enfin, au troisième essai de transmission, la coagulation s'est fait attendre plus longtemps encore.

On a remarqué seulement, dans ces essais, que l'on communiquait ainsi au liquide une tendance plus grande à s'acidifier.

Ces expériences établissent donc que le principe actif de la présure ne peut se reproduire et se transmettre en dehors de l'organisme, à la manière du ferment de bière. Il faut, pou

(1) Selmi, *Journ. de pharm. et de chimie*, 1836, t. IX, p. 265.

ue cette reproduction ait lieu, le concours de l'estomac; en dehors de celui-ci, nous voyons le principe coagulant s'affaiblir d'une manière très marquée à chaque essai de transmission. Ce fait démontre, selon nous, que le ferment de la présure appartient au groupe des ferments du deuxième ordre.

Fleurs d'artichaut. — Ces fleurs agissent sur le lait d'une manière très analogue à la présure. Comme avec celle-ci, l'action est fortement entravée si le lait ou si les fleurs elles-mêmes ont été soumises à l'ébullition. L'action de ces fleurs se porte pareillement sur le caséum suspendu, qui est seul coagulé, avec cette différence que le coagulum se forme en bouillie, au lieu d'être gélatineux comme avec la présure. Si, après avoir séparé par la filtration le sérum ainsi obtenu, on le porte à l'ébullition, il se forme des flocons, comme cela arrive après avoir employé une forte dose de présure.

1 gramme de fleurs d'artichaut vertes équivaut à peu près, pour la force, à une goutte de présure liquide. — La coagulation se fait très bien en mettant 5 grammes de fleurs pour 100 grammes de lait, et exposant le tout à une température de 25 ou 30 degrés.

Le réceptacle de l'artichaut, écrasé en pâte molle, produit, comme les fleurs, la coagulation du lait, mais un peu plus lentement.

FROMAGES. — L'étude hygiénique des fromages devrait être rangée dans la division des aliments complexes fournis par le règne animal; peut-être est-il préférable de les placer dans le groupe du lait, comme je le fais dans cet Appendice.

Les fromages jouent un rôle considérable dans l'alimentation des habitants des campagnes et dans celle de l'ouvrier sédentaire des villes. C'est donc une question d'hygiène de la plus grande importance, que celle qui tend à régler l'emploi d'un aliment qui intervient d'une façon si utile dans le régime du plus grand nombre des citoyens.

Considéré comme aliment complet, il manque, à tout fromage, les sels solubles du sérum, l'eau, la lactine et quelquefois le beurre. Dans les conditions ordinaires où il est utilisé, l'usage nous a appris à lui ajouter, de la manière la plus simple, ce qui convient pour constituer un aliment complet. Le pain, par l'excès d'amidon qu'il renferme, joue le rôle de la lactine ; le sel marin qu'on ajoute toujours au fromage remplace et au delà celui qui se trouvait dans le lait; il n'y a donc pas à se préoccuper des sels de soude. Pour les sels de potasse, ils se trouvent dans le pain en proportion très convenable. On le voit, par les additions consacrées par notre goût et par un long usage, en ajoutant aux fromages de l'eau, du sel et du pain, on refait le lait physiologique ou à très peu de chose près.

On peut diviser les fromages en trois ordres : 1° frais, 2° cuits, 3° fermentés.

Fromages frais. — Voici comment on prépare un fromage de lait de brebis, connu sous le nom de *jonchée*. On en fait bouillir la moitié, en y ajoutant une feuille de laurier pour litres; on mêle ensemble le lait chaud et la portion gardée froide. Lorsque le mélange est plus que tiède, c'est-à-dire à la température de 30 à 33 degrés, on y ajoute pour litres une cuillerée de présure liquide que l'on y délaye rapidement, et l'on distribue aussitôt le liquide dans de petits pots contenant chacun 1 décilitre, puis on le laisse en repos; au bout de deux ou trois heures, il acquiert la consistance voulue.

Le lait écrémé se coagule spontanément. On donne le nom de *fromage mou* au caséum égoutté, c'est un aliment azoté peu estimé qui, cependant, intervient utilement dans l'alimentation des habitants des campagnes, en y associant du sel et des condiments âcres : ciboule, ail, etc. Avec le lait non écrémé, on prépare, à l'aide de la présure, des fromages frais qui constituent un aliment agréable et nutritif. Souvent on y ajoute de la crème. Ces fromages subissent rapidement la fermentation lactique, ce qui les rend beaucoup moins agréables. On retarde de quatre à huit jours, selon la température, le développement de cette fermentation en les salant. Ceux qui sont consommés à Paris viennent principalement des grandes fermes de la Normandie. On les connaît sous les noms de neufchâtel, gervais, suisse, etc.

Les principaux *fromages cuits* sont ceux connus dans le commerce sous les noms de

gruyère et *hollande*. On les prépare avec du lait pur ou du lait écrémé. On chauffe le lait au bain-marie à la température de 30 degrés centigrades. On le coagule à l'aide d'une quantité suffisante de présure. Après une ou deux heures, on rompt la masse avec un couteau; on passe sur une étamine, on presse pendant douze heures; on échaude les fromages, puis on les sale, et on achève leur fabrication dans des fromageries, à l'aide de manipulations spéciales pour chaque sorte. Ces fromages constituent un excellent aliment de réparation, très utile pour l'ouvrier et l'habitant des campagnes; il relève heureusement le chiffre de l'alimentation azotée. Il n'est pas de meilleur moyen de conserver longtemps et d'utiliser le caséum. Les *fromages fermentés* sont très nombreux, et diffèrent les uns des autres suivant les localités; ils sont tous préparés par la coagulation du lait avec la présure. Quand le sérum est égoutté, on soumet la masse à une pression ménagée; puis le fromage, additionné de sel, s'achève dans des caves ou fromageries, dans lesquelles la température varie, de même que le temps de fermentation, selon les habitudes locales.

Pour les fromages fermentés, je citerai particulièrement le brie, si bien apprécié par les amateurs de grands vins, et le roquefort, qui, par le fait de son haut goût, pourrait être considéré comme un condiment. Ce fromage se prépare avec des laits de chèvre ou de brebis; il prend les qualités qui le distinguent, par suite de l'envahissement de mucédinées spéciales qui se développent sur ces fromages dans les caves de Roquefort, dont la température est basse et uniforme. Cette intéressante fabrication a été décrite par M. Marcel de Serres, *Annales de chimie et de physique*, 2e série, tome XLIII. Les fromages *avancés très savoureux* doivent toujours être pris avec réserve et en quantité modérée. Il faut une surveillance plus absolue dans la polyurique, pour les goutteux et pour les personnes chez lesquelles on peut soupçonner une prédisposition aux cancers.

NOTE IV

Ordonnance concernant la vente de la viande de cheval pour l'alimentation. — ARTICLE PREMIER. — Le débit de la viande de cheval, comme denrée alimentaire, est permis aux conditions prescrites par les articles ci-après.

ART. 2. — Les chevaux destinés à la consommation publique ne seront abattus que dans des tueries spécialement autorisées à cet effet, et situées sur la circonscription de la préfecture de police.

ART. 3. — Le transport, la vente et la mise en vente, pour l'alimentation, de viande de cheval provenant des clos d'équarrissage ou de tueries autres que celles indiquées en l'article précédent, sont prohibés dans Paris et les communes rurales placées sous notre juridiction.

ART. 4. — Il ne pourra être procédé à l'abatage des chevaux destinés à la consommation qu'en présence d'un vétérinaire ou inspecteur commissionné à cet effet par le préfet de police.

ART. 5. — Les chevaux seront soumis à l'inspection du préposé mentionné en l'article ci-dessus, tant avant l'abatage qu'après le dépeçage des viandes. Les viscères seront livrés au même examen, afin de permettre une appréciation complète de l'état de santé de l'animal abattu.

ART. 6. — Les viandes ne pourront être enlevées de l'abattoir, pour être portées à l'étal, qu'après avoir reçu l'estampille d'inspection du préposé, suivant le mode qui sera prescrit par l'Administration.

ART. 7. — Pour faciliter les contre-vérifications qui pourront être faites pendant le transport des viandes ou après leur arrivée au lieu de débit, les animaux ne seront divisés que par moitiés ou par quartiers, et les pieds ne devront en être détachés qu'au moment du dépeçage à l'étal.

ART. 8. — Sont considérés comme impropres à la consommation : les chevaux morts

aturellement ou abattus en état de fièvre par suite de blessures; ceux qui sont atteints 'une maladie quelconque, de plaies purulentes ou d'abcès, même au sabot.

Sont également exclus les chevaux dans un état d'extrême amaigrissement.

ART. 9. — Lorsque l'appréciation du préposé sera contestée, relativement à l'état de nté d'un cheval à abattre ou à la salubrité de viandes destinées à la vente, il sera pro- édé à une expertise contradictoire par l'un des artistes vétérinaires désignés comme xperts par l'Administration; et si le rejet est confirmé, les frais de l'expertise resteront à charge du propriétaire de la marchandise.

ART. 10. — Les chevaux et les viandes impropres à l'alimentation seront immédiatement, aux frais de leur propriétaire, envoyés à l'établissement d'Aubervilliers.

Le bulletin descriptif d'envoi, rédigé par le préposé, lui sera représenté après avoir été evêtu du récépissé à destination.

ART. 11. — Les viandes ayant reçu l'estampille d'inspection seront transportées directe- ent de l'abattoir à l'étal, dans des voitures closes, à moins que ces viandes soient enve- ppées de manière à n'en laisser aucune partie à découvert.

ART. 12. — Les étaux affectés au débit de la viande de cheval seront indiqués au public ar une enseigne en gros caractères annonçant leur spécialité.

ART. 13. — Le colportage de la viande de cheval est interdit.

Défense est faite de vendre cette viande partout ailleurs que dans les établissements dmis pour ce genre de commerce.

ART. 14. — Les restaurateurs et autres marchands de comestibles préparés, qui vendront la viande cuite ou dénaturée, sans en indiquer clairement l'espèce, ou qui la mélangeront auduleusement avec d'autres viandes, seront poursuivis correctionnellement, par applica- on de l'article 423 du Code pénal ou de la loi du 27 mars 1851, suivant la nature du délit.

ART. 15. — Les contraventions aux dispositions qui précèdent seront constatées par des ocès-verbaux ou rapports qui nous seront transmis à telles fins que de droit.

ART. 16. — Les commissaires de police, le chef de la police municipale, l'inspecteur néral des halles et marchés, et les agents sous leurs ordres, sont chargés chacun en ce ui le concerne, d'assurer l'exécution de la présente ordonnance, qui sera imprimée, publiée affichée. *Le préfet de police*, J.-M. PIETRI.

Ladrerie. — Les caractères spéciaux de la viande qui contient des germes de tænias, st-à-dire des cysticerques, sont si peu apparents, surtout quand la viande a été salée, 'il est impossible au consommateur vulgaire d'éviter le danger qu'elle offre. En effet, les sceaux de fibres musculaires et les couches graisseuses interposées entre ces faisceaux t tout à fait l'aspect, la consistance et la couleur qu'ils présentent dans la viande la plus ine; le spécialiste seul saura reconnaître dans les interstices musculaires le cysticerque, i, dans la viande fraîche, se présente sous forme d'un petit kyste demi-transparent, ec une petite tache opaque sur un de ses côtés. Quand la viande est salée et des- chée, le liquide du kyste a disparu et le cysticerque est réduit au volume d'un grain de llet de consistance ferme et de couleur rosée, et sous cette forme, dans laquelle il est ssi dangereux que dans la première, il est facile à confondre avec un granule graisseux.

La ladrerie, tout au moins chez le porc, peut se reconnaître généralement sur l'animal ant par l'inspection de la face inférieure de la langue, où l'on voit la muqueuse soulevée r des cysticerques qui s'accumulent en cet endroit comme en un lieu d'élection; mais te règle n'est pas sans exception. Ceux qui vendaient de la viande ladre étaient sévère- ent punis, et cette peine, il y a un siècle, pouvait aller jusqu'au bannissement et 000 francs d'amende. C'est un utile souvenir à rappeler aux cultivateurs ou marchands i *vendent sciemment* de la viande bien autrement dangereuse, celle qui provient d'ani- ux charbonneux (Mégin). Voyez un mémoire sur la *pneumo-entérite folliculeuse du rc, de Klein*, et l'extrait qui en a été communiqué à l'*Académie de médecine* (*Bulletin* septembre 1879.)

Trichinose (Note de MM. Boulley et Nocard, *Congrès national d'hygiène*, 1878). — La trichinose est une maladie déterminée par la présence dans l'épaisseur des muscles d'une infinité de *trichines*, petits vers nématoïdes, enroulés en spirale à l'intérieur d'un kyste dont le diamètre varie de 0,2 à 0,3 de millimètre.

Le porc est le seul des animaux de boucherie qui soit atteint de cette maladie.

L'ingestion de viande de porc infecté de trichinose peut déterminer chez l'homme de très-graves accidents et quelquefois la mort. On en comprendra la gravité si l'on songe que, d'après M. Colin, 1 kilogramme de chair de porc trichiné contient jusqu'à 5 millions de trichines enkystées, dont chacune, introduite dans le tube digestif, s'y développe, y devient sexuée et y verse en cinq ou six jours plus de cent embryons qui perforent la muqueuse intestinale, pénètrent à l'intérieur des capillaires et se laissent emporter par le courant circulatoire jusque dans l'épaisseur des muscles, où ils se fixent, se creusent une loge et s'enkystent jusqu'au jour où ils trouveront un milieu favorable à l'évolution de la deuxième partie de leur existence.

Heureusement, la trichinose est une affection rare et dont l'existence sur l'homme n'a jamais été constatée en France ; au contraire, de véritables épidémies de trichinose ont été observées dans certaines localités de l'Allemagne ; il semble même que la maladie se localise et reparaisse de préférence là où elle a déjà fait des ravages.

Leuckart, en centralisant les statistiques des villes où l'inspection microscopique a été organisée contre la trichinose, a noté qu'à Gotha on trouvait 1 porc trichiné sur 1800 ; à Halle, 1/300 ; à Schwerin, 1/550 ; à Copenhague, 1/465 ; à Rostock, 1/340 ; à Stockholm, 1/266 ; à Kiel, 1/260 ; à Lienkoping (Suède), 1/63.

En Amérique, la trichinose serait encore plus fréquente : à Chicago, sur 1400 porcs examinés, on en trouva 28 infectés, c'est-à-dire 1/50 ; sur 200 jambons importés d'Amérique en Suède, il y en avait 20 trichinés, c'est-à-dire 1/10.

C'est surtout depuis l'épidémie de 1865-1866 que la trichinose a été bien étudiée et bien décrite. Sa fréquence relative dans le nord de l'Allemagne, sa rareté en France, paraissent dues à ce qu'en France on ne mange presque jamais de viande crue, et que la cuisson détruit le parasite ; tandis qu'en Allemagne c'est le contraire qui est la règle, au moins en ce qui concerne la viande de porc.

La trichine spirale a des dimensions si petites (2 à 3/19es de millimètre) que, pour la rechercher, il faut nécessairement avoir recours au microscope ; un faible grossissement de 20 à 50 diamètres est ce qu'il y a de plus commode pour ces recherches. Il faut examiner des fragments des muscles qui en sont plus fréquemment le siége, c'est-à-dire du diaphragme, des masséters, des muscles laryngés, des intercostaux, des muscles de l'avant-bras et de la jambe ; on y fait, à l'aide de ciseaux fins, de minces coupes dans le sens des fibrilles et le plus près possible de leur terminaison. Ces coupes sont étalées sur une plaque de verre, au centre d'une goutte d'eau, dilacérées à l'aide d'aiguilles, imbibées d'acide acétique ou de glycérine, recouvertes d'une lamelle et mises au point. En promenant la préparation sous l'objectif, de façon à en parcourir toute l'étendue, on aperçoit bientôt quelque trichine qui se présente sous forme d'une dilatation pâle, ovoïde, située entre les faisceaux primitifs qu'elle écarte et refoule en les incurvant autour d'elle ; c'est le kyste, à l'intérieur duquel on distingue le ver, enroulé en une spirale, qui peut avoir 1 tour 1/2, 2 tours ou 2 tours 1/2 ; à chaque pôle de ce kyste se trouve un prolongement blanchâtre, opalin, en forme de cône tronqué qui, plus tard, s'infiltre de tissu adipeux et, en dernier lieu, se calcifie.

Si la maladie est très avancée, on rencontre bientôt quelques trichines dans l'une ou l'autre des préparations ; mais lorsqu'elle est peu accusée, lorsque surtout il s'agit de déterminer si un porc est trichiné ou non, alors il faut multiplier les préparations et les examiner minutieusement avant de pouvoir porter un jugement consciencieux.

Dans ces derniers temps, un savant russe, M. Tikhomiroff, a décrit une méthode de dissociation des fibres musculaires, destinée à faciliter la recherche des trichines : la

viande suspecte est coupée en petits fragments, puis mise à digérer pendant une demi-heure dans un mélange de 4 parties d'acide azotique pour 1 partie de chlorate de potasse; il suffit ensuite de porter les fragments de muscle dans un flacon rempli d'eau distillée et l'agiter avec force : les muscles se dissocient en fibrilles très-minces, dont quelques-unes présentent sur leur longueur des renflements fusiformes assez facilement perceptibles, même à l'œil nu, et qui ne sont autre chose que des trichines enkystées, ainsi que permet de s'en assurer le plus simple examen microscopique.

Cette méthode peut effectivement rendre des services pour l'étude approfondie de la trichine, dont elle permet l'isolement complet; mais elle est peut-être un peu complexe pour entrer définitivement dans la pratique de l'inspection des viandes de boucherie. Le procédé ancien, précédemment décrit, est plus simple, plus rapide, et exige moins l'habitude des préparations et des manipulations microscopiques; aussi croyons-nous que le procédé de M Tikhomiroff ne sortira pas des laboratoires d'histologie, où, nous le répétons, il rendra certainement de grands services.

Inutile de dire que toute viande trichinée doit être rigoureusement éliminée de la consommation; que les recherches dont nous venons d'indiquer la marche doivent être multipliées, surtout dans les localités où la trichinose existe ou s'est déjà montrée; enfin que, dans ces localités, il faut s'abstenir rigoureusement de consommer de la viande de porc crue ou imparfaitement cuite : la cuisson (rôti ou bouilli) doit être prolongée jusqu'à ce que toute l'épaisseur du morceau de viande ait pris une teinte grise et que le jus qui s'écoule de la section de la viande ait perdu tout reflet rougeâtre; à cette condition seule, les trichines qui pourraient avoir échappé à l'examen seront détruites.

Appréciation des qualités de la viande (Charles Pierre). — La manière la plus sûre d'apprécier les qualités de la viande est l'inspection sur pied, qui permet de juger l'âge, l'état de santé, le poids, l'embonpoint de l'animal.

A défaut de ce moyen, il faut exercer sur la viande abattue et dépecée un contrôle d'autant plus sévère que les artifices mis en jeu pour en dissimuler la mauvaise qualité sont nombreux et souvent difficiles à saisir.

Le soufflage doit être prohibé, ainsi que cela se fait en Angleterre, parce que l'air injecté dans les espaces intercellulaires, et jusque dans la trame des organes, sert à tromper l'œil du consommateur, à favoriser l'évaporation et à hâter la décomposition des tissus.

Les plèvres et le péritoine doivent être intacts. Si ces membranes ont été enlevées ou grattées, il y a lieu de croire à une maladie dont on a voulu faire disparaître les traces.

Pour juger de la qualité de la viande, il faut tenir compte de la température, de l'état hygrométrique de l'atmosphère, des courants d'air, du temps écoulé depuis l'abatage, du mode de dépeçage, etc.

Par exemple, le froid, et surtout la gelée, raffermissent la chair des animaux anémiques ou hydrohémiques, ou des moutons affectés de cachexie, chair qui, à la température ordinaire, est pâle, flasque, humide et gorgée de sérum. L'aspect et la consistance de la graisse varient également avec la température.

Cuite dans l'eau, la chair des animaux cachectiques, bœuf, vache, veau ou mouton, donne un bouillon fade et blanchâtre; après la cuisson, elle est flasque, gluante, coriace et entièrement dépourvue de suc et de goût; grillée ou rôtie, elle se racornit, devient filandreuse et peu savoureuse.

Viande de bœuf et de vache. — Quand l'animal est livré par moitié ou par quartier, la surface externe doit être partout garnie d'une couche de graisse plus ou moins épaisse. La surface interne doit offrir cette même couche de graisse, plus forte autour du rognon qu'elle enveloppe, sur la région dorso-lombaire et sur les muscles abdominaux.

Les séreuses doivent être lisses, et l'on voit à travers la transparence de la plèvre la couleur rosée des muscles intercostaux presque entièrement recouverts de graisse.

La chair présente à la section transversale une teinte rose plus ou moins prononcée,

variant suivant les races; elle conserve son sérum; elle est ferme, élastique au toucher; son grain est fin, marbré (persillé, en termes de boucherie) par la juxtaposition des molécules de graisse autour des vaisseaux intra fibrillaires; son odeur est douce et fraîche; les variations de la température influent peu sur ses caractères. Au contact prolongé de l'air, sa couleur se fonce et sa surface se raffermit.

La moelle des os longs est ferme, solide, d'un blanc mat, légèrement rosé ou jaunâtre.

Caractères distinctifs des viandes de bœuf et de vache. — Dans les mêmes conditions d'âge et d'embonpoint, le bœuf se distingue de la vache par une côte moins courte et plus large, et par une excavation plus prononcée du bord postérieur de chaque côté, à la face interne. Le bassin est beaucoup plus étroit, les os du pubis (en boucherie, cassis) sont plus forts, plus durs, mieux soudés; la pointe de culotte est moins allongée. Chez la vache, on retrouve toujours sur les parties correspondantes la trace des ligaments suspenseurs des mamelles, et chez le bœuf, sur l'un ou l'autre des quartiers postérieurs, à 2 ou 3 centimètres en arrière du pubis, la présence du nerf (pénis).

Le taureau se distingue du bœuf et de la vache par la rotondité des régions musculaires des quartiers antérieurs et postérieurs, la base de l'encolure (collier) est, chez lui, plus volumineuse, plus courte, plus cylindrique. La chair du taureau ou du bœuf taurassin (taureau châtré depuis un ou deux mois) est plus rouge, plus dure, d'un grain plus gros, jamais ou très rarement marbrée, d'une odeur forte plus ou moins spermatique (caractère certain), surtout dans les muscles profonds de la cuisse fraîchement incisés. Les parties sexuelles sont moins garnies de graisse. La présence du nerf est très-accusée par le disque fibreux laissé après l'incision du couteau sur l'un ou l'autre quartier. Chez le bœuf, le pénis (nerf) est conservé intentionnellement dans toute sa longueur; chez le taureau ou taurassin, jamais.

Viandes de qualités secondaires provenant d'animaux mal préparés pour l'abatage ou indisposés. — Suivant que les caractères assignés plus haut à la bonne viande sont plus ou moins accentués, on établit en boucherie les première, deuxième et troisième qualités des viandes de bœuf, vache, taureau ou taurassin.

Viennent ensuite les viandes de qualités secondaires, non classées, trop souvent substituées aux précédentes dans les grandes fournitures. Ces viandes se reconnaissent à l'absence ou à la rareté de la graisse sur les deux surfaces de l'animal. La chaire musculaire apparaît avec une teinte plus ou moins vive à travers les séreuses ou les aponévroses d'enveloppe. Elle est plus ou moins ferme et élastique sous le doigt. Son grain, quelquefois marbré dans certains morceaux, est généralement trop distinct, parce qu'elle est pauvre en sucs; son odeur n'a rien de particulier. La moelle remplit imparfaitement le canal des os longs.

Viandes provenant d'animaux surmenés, maltraités. — Les marches longues et forcées, les contusions violentes, les tamponnements sur les chemins de fer, les chutes dans l'échaudoir au moment de l'abatage, déterminent dans les viandes de toutes qualités des épanchements sanguins, des infiltrations séro-sanguinolentes dans les muscles et leurs interstices et sur différentes autres parties du corps. Ces lésions, appelées *guiches* en termes de boucherie, sont fréquemment confondues avec des lésions morbides. Il suffit de bien distinguer leur nature, de tenir compte de leur étendue et de la qualité générale de la viande, pour décider de son rejet ou de son admission. Dans tous les cas, les morceaux où se rencontrent ces lésions doivent être rejetés de l'alimentation.

Par suite d'une extrême fatigue et de la privation de boire, le bétail, dit *mal à pied*, abattu dans un état souffrant, et conséquemment fébrile, offre une viande de couleur foncée, d'une odeur forte et montante. Dans les grandes articulations, la coxo-fémorale en particulier, on rencontre souvent des épanchements sanguins, et les muscles environnants manifestent spécialement, par l'incision, l'odeur précitée, appelée *fièvre* en boucherie. Cette viande, quoique n'étant pas insalubre dans toute l'acception du mot, est d'une conservation moins bonne, résiste davantage à la cuisson; elle est dure et moins nutritive.

Viandes provenant d'animaux atteints d'indigestion, de météorisme. — Cette viande est colorée, ferme, d'une odeur acidulée, acétique ou alcoolique, se rapprochant beaucoup de celle que communiquent la drèche, les résidus de distillerie, les tourteaux utilisés pour l'engraissement du bétail. Cette émanation suffit pour faire rejeter la viande.

Viande provenant de vaches récemment vêlées. — La viande des vaches abattues immédiatement après un part laborieux ou pendant la paraplégie consécutive au part, est toujours un peu molle et d'une odeur laiteuse ; mais après qu'elle a été découpée en morceaux et exposée à l'air, elle se raffermit et perd presque complètement son odeur au bout de quelques heures. Cette viande ne saurait être considérée comme dangereuse.

Viande étique et non classée. — Quand une viande pâle ne porte de graisse, ni dans les épiploons, ni dans les interstices musculaires, ni le long des apophyses épineuses après la séparation médiane du rachis, on dit qu'elle est étique, qu'*elle n'a pas ses droits en boucherie.*

Viandes provenant du bétail affecté de maladies ayant pour principe les altérations des liquides et en particulier du sang. — Elles sont humides, décolorées; la graisse est peu ferme, jaunâtre, renfermée dans un tissu cellulaire infiltré. Lorsque ces maladies ne sont pas trop avancées, comme la cachexie ovine, même au deuxième degré, on peut faire usage de la chair des animaux qui en sont atteints ; mais il importe de se bien rendre compte de l'affection au moment où l'animal a été sacrifié. La saison, les constitutions atmosphériques, l'état de sécheresse ou d'humidité de l'air, le froid, influent beaucoup sur ces caractères physiques de cette viande.

Viandes provenant du bétail affecté de maladies typhoïdes ou charbonneuses. — Pour peu que l'odorat perçoive une odeur montante plus ou moins ammoniacale, et que l'œil saisisse dans la trame ou les interstices des muscles quelques taches noirâtres diffuses, on peut, sans crainte de se tromper, affirmer qu'elle provient d'un bétail abattu sous le coup d'une affection typhoïde ou charbonneuse plus ou moins avancée. Cette viande est particulièrement insalubre.

Le typhus seul donne à la chair une *couleur acajou foncé.*

Viande de veau. — Le bon veau se reconnaît à la blancheur nacrée et à la densité de sa chair, qui est ferme et en même temps élastique au toucher, et à celle de sa moelle qui est consistante, avec un reflet légèrement rosé. Par l'effet d'une nourriture autre que le lait ou les farineux, qui seuls lui donnent ces qualités, le veau peut offrir des nuances plus accentuées dans sa chair et dans sa graisse, sans cesser pour cela d'être bon, savoureux et nutritif.

Caractères exceptionnels. — *Bœuf à chair blanche.* — Quelquefois le bœuf, jamais la vache, peut tomber blanc dans sa viande, qui, à part cette teinte anormale, possède toutes les propriétés de la première ou deuxième qualité.

Les dix bœufs chez lesquels cette particularité (ou *anomalie*) s'est rencontrée depuis six ans étaient avant la mort en parfait état de santé, gras, et avaient été achetés par de principaux bouchers. Au moment de leur mort, la saignée générale consécutive à l'abatage était moins abondante et teignait à peine les dalles de l'échaudoir.

Cette couleur de viande identique à celle du bon et beau veau est-elle due à l'absence ou à la faible proportion du principe colorant dans la composition du sang ou à toute autre cause? Nous laissons aux physiologistes et aux chimistes le soin de le décider. Ce que nous pouvons affirmer, et cela avec de savants professeurs, c'est que cette viande rôtie était bonne et tendre, et que mise au pot-au-feu elle devenait un peu sèche, fournissait un bouillon blanc mais nourrissant.

Bœuf ou vache à graisse jaune. — La couleur jaune très accentuée de la graisse ne doit nullement entrer en ligne de compte dans les moyens d'apprécier les qualités de la viande de bœuf ou de vache. — Souvent cette teinte plus ou moins foncée provient de la nature des aliments, tels que certains tourteaux, ou lorsqu'on fait usage du sarrasin en fleur. Quelquefois une forte gelée blanche recouvrant le matin l'herbe tendre d'un gras

pâturage peut déterminer au bout de quelques jours chez le bétail cette couleur dans tout le tissu adipeux.

Le veau âgé de moins de six semaines est peu propre à l'alimentation. On le reconnaît au peu de développement des cavités thoracique et abdominale, au volume exagéré des articulations, au peu d'adhérence des cartilages articulaires de revêtement et de ceux de prolongement des côtes, et des cartilages intervertébraux. La chair est molle et humide, la graisse grisâtre et incomplètement formée; la moelle des os longs est en pulpe sanguinolente et liquide.

Les veaux destinés à l'abatage doivent être âgés de trois à cinq mois.

Pain blanc et pain bis. — J'ai publié dans le *Répertoire de pharmacie*, et reproduit dans mes *Opuscules d'économie rurale* (p. 40), deux notes sur le *pain bis* et le *pain blanc*, dont je vais reproduire ici les principaux passages.

« Les expériences de M. Millon, qui démontrent que le son est un aliment plus complet que la farine, conduiraient à faire conclure que *le pain bis est préférable au pain blanc*, mais une question aussi grave doit être envisagée sous toutes ses faces. Nous allons voir qu'on peut opposer de très sérieuses objections à la distribution du pain bis : les principales se rapportent à la digestion du son, aux habitudes de la population et aux difficultés que présente la vérification rigoureuse de la qualité du pain bis; nous allons successivement les passer en revue.

» 1° Sans aucun doute, comme le démontre M. Millon, le son est une matière essentiellement alimentaire, mais à une condition, c'est qu'il soit digéré; lorsqu'on le donne au bœuf, à la vache, il est, pour ainsi dire, complètement utilisé; mais lorsque le son est introduit dans l'alimentation de l'homme sous forme de pain, il s'en faut qu'il soit suffisamment désagrégé pour que les matières nutritives qui le composent soient dissoutes et absorbées en totalité. Dans la suite de nos recherches sur la digestion, nous avons vu que pour l'homme de la campagne, travaillant au grand air, au soleil, endurant des fatigues continuelles, la digestion des aliments, résistant à la dissolution, est beaucoup plus complète que pour le vieillard des hospices ou des grandes villes que le défaut de forces condamne à l'oisiveté. Le laboureur, le vigneron, continuellement exercés par de rudes travaux, digèrent complètement leur pain bis : le son qu'il renferme est utilisé; mais si vous donnez ce même pain au vieillard indigent, le son traversera l'appareil digestif sans être attaqué, les matières alibiles qu'il renferme seront défendues de la dissolution par leur grande cohérence et par la couche de ligneux qui les revêt.

» N'est-il pas alors de bonne économie de donner le pain blanc aux vieillards et de faire utiliser complètement le son et les recoupes aux ruminants, qui nous le rendent sous forme de lait et de viande, aliments qui conviennent si bien aux personnes dont la digestion n'est pas active?

» 2° La population de Paris est habituée à consommer du pain blanc; le plus grand nombre de cartes de pain bis qui étaient distribuées aux indigents étaient transformées par eux en pain blanc, moyennant une rétribution souvent arbitrairement fixée qu'ils payaient aux boulangers : on peut être sûr que la distribution du pain blanc sera accueillie avec reconnaissance par les indigents et les nécessiteux.

» 3° L'argument le plus fort qu'on puisse faire valoir contre la distribution du pain bis, c'est l'extrême difficulté que présente la vérification de sa qualité. Ce sont des nuances que des hommes exercés traduisent souvent avec difficulté en faits précis; comment veut-on alors que le militaire, l'indigent, qui manquent de connaissances spéciales, évitent la fraude? Avec le pain blanc, la vérification sommaire au moins est très facile. »

La *bonne qualité du pain blanc* se reconnaît à sa couleur, à son odeur, à sa saveur, à la fente que le gindre a imprimée à la pâte du pain de 2 kilogrammes, fente qui persiste après la cuisson quand la farine est irréprochable, mais qui disparaît au four quand le gluten de la farine est altéré et a perdu sa cohérence. La pâte alors s'étale comme une

ılette. Ces caractères, l'ouvrier peut les constater en achetant son pain; il est sûr de sa ıalité. Avec le pain bis, ces moyens faciles de contrôle n'existent pas.

De la digestion chez le ver a soie. — *Remarques suivies d'expériences et de con-idérations sur les maladies de cet insecte*, par M. Bouchardat. — Avant d'aborder l'étude ·s maladies des vers à soie, qui sont si préjudiciables à la prospérité d'une branche ıportante de notre industrie agricole, il m'a semblé qu'il était indispensable de bien con-ıître les phénomènes principaux de la nutrition chez ces précieux insectes. Rien, au pre-ier abord, ne semble plus simple que d'établir une statistique satisfaisante de la nutrition, de faire une étude complète de la digestion chez des animaux qui, comme les chenilles ·rbivores, ne consomment pour tout aliment qu'une seule sorte de feuille à toutes les ·oques de leur vie. Il n'est pas douteux que, le problème étant ici posé dans toute sa sim-icité, on pourra plus facilement arriver à une bonne solution que chez les animaux her-ivores plus élevés, et que, par suite, on pourra appliquer à ceux-ci les observations qu'on ıra pu faire chez les animaux d'une constitution plus simple.

Si on ne s'attache qu'au résultat final, on peut arriver, par des recherches patientes, à ırmer une équation dans laquelle l'œuf qui donne naissance au ver et la feuille de mûrier ·rmeront le premier terme; la soie produite, l'insecte parfait, l'eau, les gaz exhalés et les ·crétions, le deuxième. Ces recherches doivent être précédées par une appréciation du rôle ·s divers organes du ver à soie et des transformations que subit la feuille pour arriver aux ·vers changements que j'ai indiqués.

C'est seulement ainsi qu'on pourra se rendre compte des aberrations dans la nutrition qui ·euvent être les causes, soit déterminantes, soit occasionnelles, des maladies qui enlèvent ı si grand nombre de ces précieux insectes.

De belles observations ont sans doute été faites sur l'organisation des insectes, mais il ·ste encore bien des incertitudes sur le rôle qu'on doit attribuer à plusieurs organes ıportants dont ils sont pourvus. C'est cependant ce qu'il faut connaître de prime abord. ·nt-ils des glandes salivaires, un foie, des reins, un pancréas? Doit-on donner le nom d'es-·mac, de duodénum, d'intestins, à telle ou telle partie de leur canal intestinal? Si on ne ·attachait qu'à la position des organes pour les nommer, comme la plupart des auteurs ·ont fait jusqu'ici, ces difficultés seraient bientôt levées; mais tous les physiologistes admet-·ont avec moi que ce n'est pas la position qu'il occupe, mais la fonction qu'il exécute, qui ·ractérise l'organe. Cherchons donc, en prenant ce principe bien simple pour point de ·épart, à étudier quelques-uns des phénomènes essentiels de la digestion du ver à soie.

La feuille de mûrier, après avoir été uniformément broyée à l'aide d'un appareil mastica-·ur très-actif, est introduite dans le tube digestif du ver à soie, qui consiste, comme on le ·it, en un canal volumineux séparé en plusieurs parties par des étranglements. La portion ·ui est désignée par les auteurs sous le nom d'*estomac*, d'*estomac duodénal*, est de beau-·oup la plus volumineuse dans le ver à soie et chez les autres chenilles herbivores ou ligni-·ores qui ont été examinées, surtout chez les *cossus* (ronge-bois), dont nous devons de si ·onnes descriptions et de si belles figures à Lyonnet. Les portions intestinales désignées ·ous les noms d'intestin grêle ou de rectum sont moins longues et moins développées.

Remarquons, avant d'aller plus loin, que c'est une organisation tout à fait différente que ·ous trouvons chez les mammifères qui vivent d'herbes.

Leurs estomacs sont ordinairement peu développés; leurs intestins grêles, et surtout si ·on y comprend les énormes appendices dont ils sont pourvus, occupent un espace beaucoup ·lus consdiérable que le premier viscère.

J'ai isolé, avec le plus grand soin, les matières contenues dans les différentes parties du ·ibe intestinal du ver à soie, pour procéder à leur examen.

J'ai constaté, d'abord, qu'elles possédaient une alcalinité très prononcée dans toutes les ·arties du canal digestif désignées sous le nom d'*estomac;* que cette alcalinité, développée à ·on maximum dans les matières qui étaient près de la bouche, allait successivement en

s'affaiblissant jusqu'à la partie la plus rapprochée de cette partie du canal digestif que les anatomistes désignent sous le nom d'*intestin*.

J'ai délayé ces matières dans l'eau : j'ai remarqué que la viscosité de la liqueur était moins grande que celle des liquides provenant d'une simple expression des feuilles de mûrier, sans aucun mélange avec les liquides digestifs du ver à soie.

La liqueur aqueuse a été filtrée; le liquide limpide, soumis à l'ébullition, donne un coagulum; additionné d'acide nitrique, il est précipité; l'alcool y détermine également la formation d'un dépôt floconneux. Ce dépôt étant séparé par décantation, se redissout dans l'acide chlorhydrique en prenant une nuance bleue verdâtre, caractère que M. Caventou a assigné aux matières albuminoïdes. Ce coagulum offre tous les autres caractères de ces substances.

La matière contenue dans la première partie du tube digestif du ver à soie, étendue d'eau et filtrée, subit la fermentation alcoolique sous l'influence de la levûre de bière : elle renferme donc du sucre. J'y ai constaté la présence de sels solubles de potasse ayant des acides organiques pour radicaux. Cette liqueur contient également des traces de sulfates, de phosphates et de chlorures solubles.

Après avoir coagulé par la chaleur les matières albumineuses, l'alcool précipite de ces liqueurs une substance complexe présentant les caractères principaux des gommes.

La pâte contenue à la fin de la première partie du tube digestif présente des fibres végétales plus désagrégées qu'elles ne le sont au moment où elles viennent d'être broyées. On y remarque aussi des matières grasses émulsionnées. La matière verte n'est pas dissoute; mais une matière colorante jaune, sur la nature de laquelle nous reviendrons plus loin, se trouve dans le liquide aqueux.

La portion très courte désignée par les anatomistes, chez le ver à soie, sous le nom d'*intestin*, renferme des matières vertes plus solides qui ont présenté une réaction acide bien manifeste chez presque tous les vers que j'ai examinés. Je dois dire cependant que chez quelques-uns ces matières étaient neutres; que très exceptionnellement elles ont offert une faible alcalinité. Ces différences tiennent peut-être, soit à un état de maladie des vers, soit à l'époque avancée de leur vie où je les ai examinés. Le résidu contenu dans le rectum consiste essentiellement en fibres ligneuses, en matières colorantes vertes, en urates et acide urique, en sels.

Si nous cherchons à nous rendre compte des phénomènes principaux de la digestion du ver à soie, la première chose qui nous frappe, c'est l'alcalinité prononcée des matières contenues dans cette portion considérable du tube intestinal que les anatomistes désignent sous les noms d'*estomac* ou *estomac duodénal*. Cette alcalinité n'est point due à la feuille que le ver ingère, car la pâte de feuilles de mûrier possède plutôt une légère réaction acide.

Si nous recherchons quelle est la cause, sinon unique, mais principale de cette alcalinité des matières contenues dans la plus grande partie du canal digestif du ver à soie, nous la trouvons dans le mélange à la pâte alimentaire d'un liquide abondamment sécrété par un appareil glandulaire désigné sous le nom de *glandes salivaires*. Ce liquide joue un rôle très important dans la digestion du ver à soie; j'ai fait tous mes efforts pour en obtenir en quantité suffisante, et pour examiner ses propriétés les plus remarquables.

En tourmentant les vers, soit avec un instrument piquant, soit mieux encore en les plongeant quelques secondes dans de la vapeur de chloroforme, on peut obtenir d'un seul ver, quand il est déjà gros, deux ou trois gouttes de ce liquide particulier. Il est visqueux, mais il renferme très peu de matières fixes en dissolution (quatre ou cinq fois moins que le sang de ver); son alcalinité est beaucoup plus prononcée que celle du sang du ver à soie; additionné d'alcool, il précipite; il se trouble faiblement par la chaleur.

Ce liquide agit sur la gelée d'amidon en la transformant en sucre, mais moins énergiquement que ne le fait le suc pancréatique des animaux vertébrés; il agit aussi à une température de 30 degrés sur les fibres ligneuses en les désagrégeant partiellement; mais il est une propriété pour laquelle il ne le cède en rien au suc pancréatique, c'est celle d'émulsionner les corps gras. Lorsqu'on mélange trois gouttes d'huile avec une goutte du liquide

stif du ver à soie, il suffit d'une agitation de quelques secondes pour obtenir une émul- parfaite.

liquide possède donc les propriétés les plus essentielles du suc pancréatique : celle de grèger et de dissoudre les matières fibreuses amylacées et gommeuses, celle d'émul- ner les corps gras; il contribue aussi à dissoudre les matières albumineuses et gluti- ses que la feuille contient.

n prenant en considération les fonctions importantes de ce liquide, on a naturellement nsée de rapprocher du pancréas des animaux supérieurs les glandes qui le sécrètent (1). es phénomènes digestifs qui s'accomplissent dans l'organe désigné sous le nom d'estomac s le ver à soie sont tout à fait semblables à ceux qui s'accomplissent dans l'intestin e et ses appendices des mammifères mangeurs d'herbes. Dans le ver à soie comme dans mammifères herbivores, la pâte alimentaire est rendue alcaline par la sécrétion d'un ide spécial jouissant de la propriété de dissoudre l'amidon, de désagréger les fibres étales et les matières ligneuses, d'émulsionner les corps gras. Chez l'insecte comme chez nammifère, ce sont évidemment les phénomènes caractéristiques de la *digestion intes- ale*. Si on donne le nom d'*intestin* à l'organe où ils s'accomplissent chez les mammifères bivores, il me paraît logique de donner le même nom à l'organe physiologiquement respondant du ver à soie.

insi donc, en prenant en considération seulement les fonctions des organes et non leur ition, on devrait donner le nom de *pancréas* aux glandes situées près de la tête, qui rètent un liquide présentant tant d'analogie avec le suc pancréatique des animaux supé- urs; on devrait aussi désigner sous le nom d'intestin cette portion considérable de l'ap- eil digestif du ver à soie qui succède à l'œsophage, que les anatomistes nommaient *mac* ou *estomac duodénal*, et où s'accomplit la digestion intestinale.

oit-on admettre que les vers à soie sont dépourvus d'estomac, ou que cet organe se ve transposé et que la portion du tube digestif qui était désignée sous le nom d'*intestin le* doive être considérée comme l'estomac? Les apparences semblent favorables à cette aière de voir. En effet, le bol alimentaire, parvenu dans cet organe, y possède une réac- n acide comme celui qui est contenu dans l'estomac d'un mammifère; mais un examen entif prouve que l'analogie ne peut se soutenir.

a digestion stomacale des animaux supérieurs consiste essentiellement dans la dissolu- n des matières albumineuses, fibrineuses, gélatineuses, sous l'influence d'un liquide estif caractérisé par son acidité et la présence d'un ferment spécial, la gasterase ou pep- e. Nous ne trouvons rien de pareil chez le ver à soie; la digestion des matières albumi- uses et glutineuses s'effectue avec celle des matières grasses, gommeuses, amylacées et euses, dans la grande portion de l'appareil digestif et sous l'influence du suc pancréa- ue; elle ne fait tout au plus que se compléter dans cette portion rétrécie.

'acidité que possèdent les matières contenues dans cette portion de l'intestin peut endre du mélange avec ces matières du produit de la sécrétion des glandes volumineuses t les produits sont versés à la partie de l'intestin la plus éloignée de la bouche. On a nsidéré ces glandes tantôt comme analogues au foie, tantôt comme analogues au rein; ut-être jouent-elles chez les insectes herbivores le rôle de ces deux organes; mais la ure de leur sécrétion, qui est acide, qui contient de l'acide urique, des phosphates et des fates, particulièrement chez l'insecte parfait, me les fait plutôt regarder comme les organes rrespondant aux reins des animaux supérieurs.

Si ces études nouvelles que je me propose de suivre sur les *cossus* qui ravagent nos bois, nnent confirmer les faits que je viens d'exposer, il faudra admettre que les insectes her- vores et lignivores sont dépourvus d'estomacs; que la portion considérable de leur tube gestif, qui occupe plus des deux tiers de leur longueur, qui succède à l'œsophage, doit

(1) Le liquide pancréatique jouerait, d'après cela, un rôle important dans la digestion des matières uminoïdes.

être considérée comme l'organe correspondant de l'intestin grêle et de ses volumineux appendices chez les mammifères herbivores; que les dernières portions des intestins correspondent aux gros intestins des mammifères, et enfin que le ver à soie possède un appareil glandulaire très-actif qui correspond au pancréas des animaux supérieurs.

Truffe comestible (Lefort). — Toutes les truffes que l'on trouve dans le commerce à Paris, viennent du Périgord, du Dauphiné et du Var, et appartiennent à la variété noire. Les premières que l'on récolte sont blanches ou grisâtres à l'intérieur; mais lorsqu'elles approchent de la maturité, c'est-à-dire dans les premiers jours de décembre, leur parenchyme prend une teinte brune foncée. Celles qui restent en terre redeviennent blanches puis se décomposent. Les expériences ont porté sur le tubercule à ces différents états de maturité, et après avoir été dépouillé soigneusement de la terre qui l'enveloppe. Il possède la composition suivante :

Eau, 70 pour 100. — Principe odorant. — Albumine végétale. — Mannite. — Matière grasse fixe. — Principe colorant brun. — Cellulose. — Acide citrique libre. — Acide malique libre. — Chlore. — Potasse. — Soude. — Chaux. — Magnésie. — Oxyde de fer. — Silice. — Acide sulfurique. — Acide phosphorique.

I. La quantité d'eau que contient une truffe très-mûre et très-saine est de 70 pour 100. La truffe blanche en renferme 71,25.

II. Le parfum de la truffe possède une diffusibilité très grande; il ne paraît pas appartenir à la catégorie des huiles essentielles.

III. La truffe, réduite en pâte et délayée dans l'eau froide, donne une liqueur trouble jaunâtre, fortement aromatique, qui, passée à travers un linge fin, puis chauffée jusqu'à l'ébullition, précipite une petite quantité d'albumine végétale.

IV. Il suffit de concentrer du suc de champignons pour obtenir de la mannite cristallisée. La truffe contient également de la mannite, mais en combinaison avec le bimalate de chaux. Elle se rencontre aussi bien dans la truffe blanche que dans la truffe noire; mais la première contient, en plus, une petite quantité de pectine qui disparaît lorsque le tubercule arrive à maturité. Il est permis de supposer que c'est la portion qui, pendant la vie du végétal, se convertit en mannite.

V. La décoction de truffe, abandonnée en assez grande quantité à une température de 35 à 40 degrés avec de la levûre de bière, n'a pas subi la fermentation alcoolique; résultat opposé à celui que Vauquelin, Braconnot et nous-même avons observé avec le champignon de couche.

VI. Parmentier avait déjà remarqué que la truffe contenait un acide à l'état de liberté. Il suffit, en effet, de placer une certaine quantité de pulpe récente de truffe sur une feuille de papier de tournesol pour obtenir une réaction acide. Nous avons aisément constaté dans ce cryptogame la présence des acides citrique et malique; mais toutes les expériences entreprises dans le but d'y découvrir la présence de l'acide fumarique ont été infructueuses. Nous rappellerons ici que ce dernier acide existe dans le champignon comestible.

VII. La truffe coupée en tranches minces et exposée à l'air ne tarde pas à perdre le parfum qui la caractérise; elle répand à la suite une odeur forte, désagréable (*sui generis*), qui provient de la matière grasse fixe. Son extraction s'opère très bien, mais toujours en petite quantité, à l'aide de l'éther sulfurique, que l'on fait digérer avec le tubercule réduit en poudre. On obtient alors une substance de consistance butyreuse, jaunâtre, cristallisable en mamelons très petits. A 35 degrés, elle coule à la manière d'une huile épaisse. Les alcalis la dissolvent facilement à chaud, et la liqueur est précipitée lorsqu'on y ajoute une plus grande quantité d'eau. Les acides minéraux la précipitent également, et la matière grasse reparaît avec tous ses caractères primitifs. Cette réaction prouve qu'à l'instar de la matière grasse du champignon comestible, celle de la truffe n'est pas saponifiable par les alcalis.

VIII. Dans le champignon de couche, le principe colorant se trouve surtout accumulé

les spores. Avec la truffe, les choses ont lieu de la même manière. Une truffe blanche, ée en tranches minces et examinée au microscope, laisse apercevoir deux parties bien actes : l'une, blanche, opaque, solide, conservant pendant toute la durée du végétal sa e et sa couleur, et qui constitue les veines diversement anastomosées que l'œil distingue un tubercule coupé en deux parties : cette substance est la cellulose; l'autre, blanche, sparente, parenchymateuse, qui laisse voir au microscope un grand nombre de disques ..is que nous ne saurions mieux comparer qu'aux globules du sang. Ces organes, qui disséminés dans toutes les parties du tubercule, sont les sporanges qui, par la suite, .ient naissance aux spores. Ce sont ces dernières qui, en raison de leur grand nombre, nuniquent au tubercule mûr la teinte brune qu'on lui connaît. D'après nos recherches, atière colorante de la truffe est un principe particulier que nous croyons identique à .i du champignon de couche, mais qui, dans tous les cas, ne se comporte jamais comme nélange d'ulmine et d'acide ulmique. On sait que Braconnot avait regardé le principe rant de l'*Agaricus atramentarius* comme un mélange d'ulmine, d'acide ulmique et de eau charbonneux.

.. Toutes ces expériences nous permettent de conclure qu'à part le sucre fermentescible acide fumarique existant dans le champignon de couche, la truffe comestible possède les nes principes constituants que ce premier cryptogame.

IAMPIGNON COMESTIBLE (Gobley). — Le champignon comestible renferme 90,50 pour 100 u; il contient de l'albumine; sa fibre végétale est formée, comme celle des autres végé-.., par la cellulose; la fungine ne peut être considérée comme un principe immédiat, et t à l'albumine qu'elle retient que sont dues les propriétés particulières qu'on lui a re-ues. La matière grasse du champignon comestible se compose d'oléine, de margarine, 'une substance particulière, *agaricine*, solide et cristallisée, remarquable par son point usion élevé, et par sa propriété de n'être pas altérée par les alcalis caustiques; c'est à e dernière substance que Braconnot et Vauquelin ont donné le nom d'adipocire. La matière ·ée cristallisée ne constitue pas un sucre particulier; elle n'est pas susceptible de fer-iter et n'est pas autre chose que de la mannite. Le champignon de couche renferme une e proportion de matières extractives azotées : les unes solubles dans l'eau et dans l'al-; les autres, solubles dans l'eau et insolubles dans l'alcool; il contient des chlorures de um et de potassium, du phosphate de potasse, de la potasse unie probablement aux les malique, citrique et fumarique, du chlorhydrate d'ammoniaque, du carbonate et du sphate de chaux. Appréciée par des moyennes, la composition du champignon comestible pour 100 parties :

au, 90,50. — Albumine, 0,60. — Cellulose, 3,20. — Oléine, margarine et agaricine, 0,25. — nite, 0,35. — Matières extractives aqueuses et alcooliques, 3,80. — Chlorures de sodium et de ssium, phosphate, citrate, malate et fumarate de potasse, 0,85. — Chlorhydrate d'ammoniaque, sphate et carbonate de chaux, etc., 0,45.

)RIGINE DES PLANTES UTILES A L'HOMME. — J'emprunte cette note à un mémoire sur jardins et établissements zoologiques, par M. Drouyn de Lhuys, publié dans le *Bul-in de la Société d'acclimatation :*

.e froment, ou mieux les diverses espèces et variétés de blé cultivé, paraissent originaires la région comprise entre les montagnes de l'Asie centrale et la Méditerranée; mais elles nt pas été retrouvées à l'état sauvage.

.e sarrasin (*Polygonum fagopyrum*), introduit en Europe dès la fin du moyen âge, ait spontané dans les déserts de la Russie méridionale et orientale et dans la Sibérie; is la plante se maintenant dans les cultures, ces lieux d'origine sont douteux. — Le *lygonum tataricum* est indiqué comme spontané en Russie, d'après Ledebour (même servation que pour le *P. fagopyrum*).

.e seigle (*Secale cereale*) est donné par la plupart des auteurs comme originaire des

steppes de la Russie méridionale ; mais, par suite d'une confusion avec deux autres espèces sauvages, il serait plutôt originaire de l'Autriche (Alph. de Candolle).

Le riz (*Oryza sativa*) paraît originaire de l'Inde ; il se trouve au bord des lacs dans le pays des Cicars (Alph. de Candolle).

L'avoine (*Avena sativa*) paraît originaire des régions caucasiques, de la Sibérie, de la Russie ou de l'Autriche (Alph. de Candolle). — (*Avena orientalis*) introduite de l'Orient mais la patrie est douteuse.

Le maïs (*Zea Mays*), originaire de l'Amérique, y était déjà cultivé lors de la conquête; il n'a pas été jusqu'ici retrouvé à l'état sauvage.

Le concombre, cultivé dès la plus haute antiquité dans l'Inde, n'a pas été trouvé à l'état sauvage.

L'artichaut (*Cynara scolymus*) n'a pas été retrouvé à l'état sauvage, et n'est peut-être qu'une variété obtenue par la culture du *Cinara cardunculus;* en admettant cette opinion il serait originaire de la région méditerranéenne méridionale.

Le cardon (*Cinara cardunculus*) est une variété, obtenue par la culture, de la plante sauvage répandue dans toute la région méditerranéenne méridionale.

Le cerfeuil (*Anthriscus cerefolium*), dont la patrie est douteuse, est donné par les auteurs comme originaire de l'Europe méridionale.

Le cresson (*Nasturtium officinale*) est très répandu aux bords des eaux dans toute l'Europe.

Le cresson alénois (*Lepidium sativum*) est donné comme originaire de la Perse et de l'île de Chypre.

La laitue (*Lactuca sativa*) paraît être originaire de l'Inde, mais n'a pas été vue à l'état sauvage.

Le chou. Les diverses variétés de chou dérivent du *Brassica oleracea* qui existe à l'état sauvage sur les côtes de l'océan Atlantique.

L'oignon (*Allium cepa*) dont la patrie est inconnue, est cultivé dès la plus haute antiquité en Égypte et dans l'Inde.

Le persil (*Petroselinum sativum*) est donné comme originaire de l'Europe méridionale; on le trouve souvent loin des habitations sur nos côtes de l'Océan.

Le chou-fleur peut avoir été apporté de Chypre, mais sa patrie est la même que celle du chou dont il n'est qu'une modification.

L'épinard (*Spinacia glabra* et *Sp. oleracea*) paraît originaire de l'Orient ; on trouve en Géorgie une variété sauvage d'épinard.

L'asperge (*Asparagus officinalis*) croît spontanément dans toute l'Europe et en Sibérie.

La citrouille (*Cucurbita maxima*), dont la patrie est douteuse, est probablement originaire de l'Inde.

L'échalote (*Allium ascolanicum*) paraît originaire de l'Asie Mineure, de la Syrie et de la Palestine.

Le haricot (*Phaseolus*) est plutôt originaire de l'Asie occidentale que de l'Inde (Alph. de Candolle).

Le raifort (*Cochlearia armoracia*) est orginaire de la Russie méridionale et des provinces voisines (Alph. de Candolle); il se trouve maintenant à l'état sauvage dans plusieurs localités de l'Europe.

Le melon (*Cucumis melo*) est probablement originaire de l'Inde.

La pomme de terre (*Solanum tuberosum*), originaire de l'Amérique, se rencontre à l'état sauvage au Pérou, et plus certainement encore au Chili (Alph. de Candolle).

Le topinambour (*Helianthus tuberosus*) a été cultivé en Europe depuis le commencement du dix-septième siècle, comme venant d'Amérique ; la plante n'a été vue sauvage nulle part (Alph. de Candolle).

Le grenadier (*Punica granatum*) est considéré comme originaire de la cote septen-

nale de l'Afrique, sans doute parce que les Romains avaient tiré l'espèce de Carthage. s vouloir nier que l'espèce existât primitivement à Carthage, elle serait plutôt d'origine atanée en Palestine (Alph. de Candolle). En résumé, pour M. Alph. de Candolle, l'es- est originaire de l'Asie occidentale, entre les montagnes du centre et la mer Médi- anée, le Caucase et le golfe Persique. Actuellement elle est naturalisée dans toutes les ons du bassin méditerranéen et s'est répandue dans l'Inde et la Chine.

e noyer (*Juglans regia*) est spontané dans la région au midi du Caucase et probable- t en Perse et en Cachemyr; il est natif des montagnes de l'Indostan et de la Chine entrionale (Alph. de Candolle).

e cognassier (*Cydonia vulgaris*) est spontané en Italie, en Sardaigne, en Grèce, à stantinople et probablement aussi en Asie Mineure. Dans le midi de la France, en igne et en Algérie, il ne se rencontre qu'au voisinage des habitations. Dans les oasis Sahara algérien, voisines des montagnes, il est fréquemment cultivé, mais on ne le ve pas à l'état sauvage dans les environs.

a vigne (*Vitis vinifera*) est spontanée dans toute la région inférieure du Caucase, out en Arménie et au midi de la mer Caspienne. La vigne se sème et se naturalise nent dans les régions tempérées de l'ancien monde (Alph. de Candolle).

abricotier (*Prunus armeniaca*) paraît spontané en Arménie et en général autour du case.

e citronnier (*Citrus limonum*) a été trouvé sauvage par le docteur Royle dans les ts au nord de l'Inde; sa culture s'est propagée vers l'ouest par les conquêtes des bes; il a été apporté par eux au dixième siècle en Palestine et en Égypte. De là les sés l'ont introduit en Italie.

e pêcher (*Persica vulgaris*). Les Grecs et les Romains ont reçu le pêcher de la Perse, s il n'a pas été vu à l'état sauvage par les voyageurs modernes (Bunge, *in litt.*). D'après Alph. de Candolle, le pêcher serait plutôt originaire de la Chine que de l'Asie occi- ale.

oranger (*Citrus aurantium*). L'orange douce vient naturellement dans les forêts de et et sur les pentes des monts Nilgherries et dans le Bengale; mais il est probable que bitat primitif se trouvait dans la Chine méridionale, la Cochinchine et le pays des Bir- s (Alph. de Candolle).

figuier (*Ficus carica*). Il est vraisemblable que les figuiers cultivés sont originaires Asie occidentale, particulièrement de la Perse, de la Syrie, de l'Asie Mineure et peut- du sud-est de l'Europe (Alph. de Candolle). Les figuiers se ressèment et se natura- t aisément dans toutes les contrées du bassin méditerranéen.

e noisetier (*Corylus avellana*) est spontané dans presque toute l'Europe.

aveline est une variété à gros fruit du noisetier (*Corylus avellana*), sauvage dans les de toute l'Europe. — Les avelines du commerce nous arrivent en grande partie de agne.

cerisier. Les cerisiers cultivés appartiennent à deux espèces (*Cerasus avium* et *lgaris*); la première (le merisier) est sauvage en Europe et en Algérie; la seconde pour être originaire de l'Asie Mineure, d'où elle paraît voir été importée en pe.

châtaignier (*Castanea vesca*) paraît spontané dans les forêts de l'Europe.

prunier. Les pruniers cultivés appartiennent surtout à deux espèces (*Prunus domes-* et *P. insititia*(qui paraissent toutes deux originaires de l'Europe tempérée et du se.

mandier (*Amygdalus communis*). L'amandier est sauvage dans le Caucase, et il est ble que sa patrie d'origine comprît la Perse, l'Asie Mineure et la Syrie. En Algérie, il ncontre fréquemment dans les montagnes, où il forme quelquefois l'essence forestière pale.

livier (*Olea europaea*) est probablement originaire de l'Asie Mineure et de la Pales-

tine. En Algérie, il forme, sur de nombreux points, de véritables forêts et y parait spontané.

Le caféier (*Coffæa arabica*) croît spontanément en Abyssinie et dans le Soudan, où il forme de grands bois; on l'indique même au midi du Niger jusqu'à Sierra Leone, et sur la côte occidentale de l'Afrique à Monrovia; il n'y a pas de preuve qu'il soit spontané en Arabie. Le café fut importé à la Martinique par De Clieu, officier de marine, et de là se répandit dans les autres îles françaises (Alph. de Candolle).

Le thé (*Thea chinensis*) est cultivé en Chine et au Japon depuis des milliers d'années; il est sauvage dans le pays d'Assam.

Le cacao (*Theobroma cacao*) est spontané dans le bassin du fleuve des Amazones et dans celui de l'Orénoque; il n'a pas été trouvé spontané dans les temps modernes au Mexique, aux Antilles et à la Guyane.

Le tabac (*Nicotiana tabacum*). Il est bien certain que le tabac est originaire du nouveau monde, mais ses stations originelles sont inconnues (Alph. de Candolle).

L'anis (*Pimpinella anisum*) est indiqué comme originaire de l'île de Chio et de l'Égypte.

Le fenouil (*Fœniculum officinale*), très répandu aujourd'hui dans toute l'Europe tempérée, paraît originaire des contrées du bassin méditerranéen.

Le giroflier (*Caryophyllus aromaticus*) paraît être originaire des Moluques, mais on ne l'y a pas trouvé à l'état spontané.

Le ricin (*Ricinus commuuis*) paraît être originaire de l'Inde; il croît naturellement en Sicile, dans le midi de l'Espagne et en Algérie. Les Chinois emploient l'huile de ricin comme aliment. Un autre usage de cette huile en hygiène est son intervention dans les pommades vantées pour la conservation des cheveux.

Le marronnier d'Inde (*Æsculus hipposcastanum*) est donné comme originaire de l'Inde, mais les voyageurs modernes ne l'y ont pas retrouvé. On emploie la fécule de marron pour remplacer avec avantage l'amidon du blé.

Le laurier (*Laurus nobilis*) est originaire de la Grèce, de l'Asie Mineure et peut-être de l'Algérie.

Le sureau (*Sambucus nigra*) croît spontanément dans le midi de l'Europe et se rencontre dans les haies de l'Europe tempérée. Ses fleurs et ses fruits interviennent dans la préparation de boissons alimentaires.

Les diverses espèces de narcisse sont originaires de la région méditerranéenne. (Usitées dans la cosmétique.)

L'œillet (*Dianhus caryophyllus*) est spontané dans la région méditerranéenne.

Le lis (*Lilium candidum*) est spontané dans le Caucase (Ledebour), et le serait également en Palestine, en Syrie et en Grèce, d'après les auteurs; mais il n'est peut-être que naturalisé dans ces dernières stations. (Employé dans la cosmétique.)

Le jasmin (*Jasminum officinale*) croît spontanément dans le Caucase, en Chine et peut-être dans l'Inde. (Employé dans la cosmétique.)

La capucine (*Tropæolum majus*) est originaire du Pérou. (Condiment, fleurs non développées.)

Le dahlia (*Dahlia variabilis*) est originaire du Mexique. (Contient de l'inuline.)

La rose de Damas (*Rosa damascena*) est originaire de la Syrie. (Cosmétique.)

Le lilas (*Syringa vulgaris* et *S. persica*) passe pour être originaire de la Perse, et est indiqué en Hongrie et dans le Caucase. Il n'a pas été trouvé en Perse par les voyageurs modernes, et paraît seulement naturalisé dans les dernières localités. (Cosmétique.)

Le réséda (*Reseda odorata*), donné par la plupart des auteurs comme originaire de l'Égypte et de la Barbarie, ne se rencontre pas à l'état spontané dans ces deux pays : c'est probablement une espèce orientale à patrie inconnue. (Cosmétique.)

La rose du Bengale (*Rosa indica*) est donnée comme originaire de la Chine par les auteurs modernes. (Cosmétique.)

NOTE V

Loi du 13 février 1873 tendant a réprimer l'ivresse publique et a combattre les rogrès de l'alcoolisme. — Article premier. Seront punis d'une amende de 1 à 5 francs clusivement, ceux qui seront trouvés en état d'ivresse manifeste dans les rues, chemins, aces, cafés, cabarets ou autres lieux publics. Les articles 474 et 483 (1) du Code pénal seront pplicables à la contravention indiquée au paragraphe précédent. — Art. 2. En cas de nou-elle récidive, conformément à l'article 483, dans les douze mois qui auront suivi la deuxième ondamnation, l'inculpé sera traduit devant le tribunal de police correctionnelle et puni un emprisonnement de six jours à un mois et d'une amende de 16 francs à 300 francs. uiconque ayant été condamné en police correctionnelle pour ivresse, depuis moins d'un an, sera de nouveau rendu coupable du même délit, sera condamné au maximum des peines diquées au paragraphe précédent, lesquelles pourront être élevées jusqu'au double. — rt. 3. Toute personne qui aura été condamnée deux fois en police correctionnelle pour élit d'ivresse manifeste, conformément à l'article précédent, sera déclarée par le second ugement incapable d'exercer les droits suivants : 1° de vote et d'élection; 2° d'éligibilité; d'être appelée ou nommée aux fonctions de juré ou autres fonctions publiques, ou aux nplois de l'administration, ou d'exercer ces fonctions ou emplois; 4° de port d'armes, pen-ant deux ans à partir du jour où la condamnation sera devenue irrévocable. — rt. 4. Seront punis d'une amende de 1 à 5 francs inclusivement, les cafetiers, cabaretiers t autres débitants qui auront donné à boire à des gens manifestement ivres, ou qui les uront reçus dans leurs établissements, ou auront servi des liqueurs alcooliques à des ineurs âgés de moins de seize ans accomplis. Toutefois, dans le cas où le débitant sera révenu d'avoir servi des liqueurs alcooliques à un mineur âgé de moins de seize ans ccomplis, il pourra prouver qu'il a été induit en erreur sur l'âge du mineur; s'il fait cette reuve, aucune peine ne lui sera applicable de ce chef. Les articles 474 et 483 du Code énal seront applicables aux contraventions indiquées aux paragraphes précédents. — rt. 5. Seront punis d'un emprisonnement de six jours à un mois et d'une amende de 6 à 300 francs, les cafetiers, cabaretiers et autres débitants qui, dans les douze mois qui uront suivi la deuxième condamnation prononcée en vertu de l'article précédent, auront ommis un des faits prévus audit article. Quiconque, ayant été condamné en police correc-onnelle pour l'un ou l'autre des mêmes faits, depuis moins d'un an, se rendra de nouveau oupable de l'un ou l'autre de ces faits, sera condamné au maximum des peines indiquées u paragraphe précédent, lesquelles pourront être portées jusqu'au double. — Art. 6. Toute ersonne qui aura subi deux condamnations en police correctionnelle pour l'un ou l'autre es délits prévus en l'article précédent pourra être déclarée par le second jugement inca-able d'exercer tout ou partie des droits indiqués en l'article 3. Dans le même cas, le ribunal pourra ordonner la fermeture de l'établissement pour un temps qui ne saurait xcéder un mois, sous les peines portées par l'article 3 du décret du 29 décembre 1851 (2). l pourra aussi, sous les mêmes peines, interdire seulement au débitant la faculté de ivrer des boissons à consommer sur place. — Art. 7. Sera puni d'un emprisonnement de ix jours à six mois et d'une amende de 16 francs à 300 francs, quiconque aura fait boire usqu'à l'ivresse un mineur âgé de moins de seize ans accomplis. Sera puni des peines

(1) Art. 474. La peine de l'emprisonnement aura toujours lieu, en cas de récidive, pendant trois ours au plus. — Art. 483. Il y a récidive lorsqu'il a été rendu contre le contrevenant, dans les douze nois précédents, un premier jugement pour contravention de police commise dans le ressort du nême tribunal.

(2) Art. 3 (Extrait). Tout individu qui ouvrira un café, cabaret ou débit de boissons à consommer ur place, contrairement à un arrêté de fermeture, sera poursuivi devant les tribunaux correctionnels t puni d'une amende de 25 à 500 francs et d'un emprisonnement de six jours à un mois. L'établis-sement sera fermé immédiatement.

portées aux articles 5 et 6, tout cafetier, cabaretier ou autre débitant de boissons, qui, ayant subi une condamnation en vertu du paragraphe précédent, se sera de nouveau rendu coupable, soit du même fait, soit de l'un ou de l'autre des faits prévus en l'article 4, § 1, dans le délai indiqué en l'article 5, § 2. — Art. 8. Le tribunal correctionnel, dans les cas prévus par la présente loi, pourra ordonner que son jugement soit affiché à un tel nombre d'exemplaires et en tels lieux qu'il indiquera. — Art. 9. L'article 463 (1) du Code pénal sera applicable aux peines d'emprisonnement et d'amende portées par la présente loi. L'article 59 (2) du même Code ne sera pas applicable aux délits prévus par la présente loi. — Art 10. Les procès-verbaux constatant les infractions prévues dans les articles précédents seront transmis au procureur de la République dans les trois jours au plus tard, y compris celui où aura été reconnu le fait sur lequel ils sont dressés. — Art. 11. Toute personne trouvée en état d'ivresse dans les rues, chemins, places, cafés, cabarets ou autres lieux publics, pourra être, par mesure de police, conduite à ses frais au poste le plus voisin, pour y être retenue jusqu'à ce qu'elle ait recouvré sa raison. — Art. 12. Le texte de la présente loi sera affiché à la porte de toutes les mairies et dans la salle principale de tous cabarets, cafés et autres débits de boissons. Un exemplaire en sera adressé à cet effet à tous les maires et à tous les cabaretiers, cafetiers et autres débitants de boissons. Toute personne qui aura détruit ou lacéré le texte officiel sera condamnée à une amende de 1 à 5 francs et aux frais du rétablissement de l'affiche. Sera puni de même tout cabaretier, cafetier ou débitant chez lequel ledit texte ne sera pas trouvé affiché. — Art. 13. Les gardes champêtres sont chargés de rechercher, concurremment avec les autres officiers de police judiciaire, chacun sur le territoire sur lequel il est assermenté, les infractions à la présente loi. Ils dressent des procès-verbaux pour constater ces infractions.

Coloration artificielle des vins, par A. Gautier. — Cette pratique a été très-répandue en France de 1865 à 1875. Elle tend à disparaître. Elle a principalement pour but de foncer les vins en couleur pour les additionner ensuite d'eau impunément.

Les matières colorantes le plus habituellement employées sont : la fuchsine et les dérivés colorants des bases de la série aromatique, la cochenille ammoniacale, la baie de sureau, la mauve trémière, le phytolacca, le carmin d'indigo; plus rarement, les baies de myrtille, la décoction de betterave rouge, les mûres, l'orcanette, les bois de campêche et du Brésil.

Voici la marche à suivre pour reconnaître la plupart de ces matières colorantes :

On colle fortement le vin suspect à l'albumine ; on filtre au bout de vingt minutes; on fait passer le vin à la teinte violette par quelques gouttes de bicarbonate sodique, et l'on agit comme il suit :

(A) On lave sur le filtre le précipité albumineux dû au collage.	(*a*) Le précipité lavé est vineux, lilas ou marron. *On passe à l'essai* (B).
	(*b*) Le précipité est bleu ou bleu violacé. Une partie de ce prescipité bouilli avec de l'alcool donne une liqueur bleue .... *Indigo*.

(1) Art. 463 (Extrait). Dans tous les cas où la peine de l'emprisonnement et celle de l'amende sont prononcées par le Code pénal, si les circonstances paraissent atténuantes, les tribunaux correctionnels sont autorisés, même en cas de récidive, à réduire l'emprisonnement même au-dessous de six jours et l'amende au-dessous de 16 francs; ils pourront aussi prononcer séparément l'une ou l'autre de ces peines, et même substituer l'amende à l'emprisonnement, sans qu'en aucun cas elle puisse être au-dessous des peines de simple police (amende, emprisonnement et confiscation des objets saisis).

(2) Art. 59. Les complices d'un délit seront punis de la même peine que les auteurs mêmes de ce délit.

Essai	Résultat	Matière colorante
(B). 2 cent. cubes de vin sont traités par 65 c. cubes de carbonate sodique cristallisé au 200°.	(*a*) Le mélange vire au lilas ou au violet à l'ébullition. Deux cas : 1° L'essai reste coloré en rose; *on passe à* (C); ou 2° le ton lilas ou vineux disparaît; *on passe à* (D).	
	(*b*) Le mélange vire au vert bleuâtre ou à peine vineux; *on passe à* (F).	
(C) On traite 4 c. cub. du vin répondant à l'essai (B) (*a*) 1°, par 2 c. cub. de solution d'alun au 10° et 2 c. cub. solution de carbonate sodique cristallisé au 10°. On filtre.	(*a*) Laque lilas ou violacée. Liqueur filtrée gris verdâtre ou gris marron; le vin tache la craie en violet	*Fernambouc.*
	(*b*) Laque, liqueur et tache sur la craie comme ci-dessus; à chaud, le bicarbonate sodique donne du violet	*Campêche.*
	(*c*) Laque bleuâtre ou verdâtre légèrement rosée, liqueur filtrée lilas, que l'eau de chaux ne décolore pas	*Cochenille.*
	(*d*) Laque vert bleuâtre. Liqueur filtrée presque incolore; à chaud, couleur thé par bicarbonate sodique.	*Vins naturels.*
(D) On traite comme il est dit en (C) le vin ayant les caractères (B) (*a*) 2°, et l'on filtre.	(*a*) Laque verte ou bleu verdâtre. Liqueur filtrée rose	*Phytolacca.*
	(*b*) Liqueur filtrée vert bouteille ou vert marron, laque bleu foncé	*Sureau ou hièble.*
	(*c*) Laque vert bleuâtre, liqueur filtrée gris bleuâtre avec quelquefois un léger ton vineux; *on passe à* (E).	
(E) Après l'essai (D) (*c*), on traite 10 c.cub. de vin suspect par léger excès d'eau de baryte; on porte à 100 degrés; on refroidit, on agite avec 20 c.cub. d'éther acét., on filtre.	(*a*) La liqueur d'évaporation de l'éther devient rose ou violacée et teint la soie	*Fuchsine et dérivés colorants de l'aniline.*
	(*b*) La liqueur filtrée ne rougit pas par évaporation de l'éther et ne teint pas la soie après lavages; *on passe à* (F).	
(F) Une goutte du vin suspect ayant répondu aux caractères (B) (*b*) ou (E) (*b*) est déposée sur de la craie.	(*a*) Au bout de quelques heures on obtient une tache bleu cendré	*Vins du Midi et de la Gironde.*
	(*b*) Tache bleu foncée	*Pinot et principaux cépages bourguignons.*
	(*d*) Gris sale ou décolorée	*Aramon.*
	(*e*) Tache bleu verdâtre ou verdâtre	*Mauve noire.*

Tout vin qui garde, par un excès de solution de borax, une teinte rosée, qui donne, par l'alun et le carbonate de soude, une laque rose ou bleu foncé et une liqueur rosée, et qui laisse sur la craie une tache violette, rouge ou verte, peut être considéré comme suspect. Ces derniers caractères sont très-simples et très-sensibles.

CAFÉ. — 1° *Documents historiques, origine du caféier, étymologie du mot café.* — Raynal, dans son *Histoire des deux Indes*, 1780, émet l'opinion que le caféier est originaire de la haute Éthiopie. Selon lui, il aurait été transporté dans l'Arabie vers la fin du quatorzième siècle. Cette opinion est corroborée par des voyageurs français. Quantin-Dillon, Petit et Lefebvre (*Voyage en Éthiopie*), qui lui attribuent la même origine, ont trouvé le caféier à l'état sauvage dans la province de Kaffa.

Voici quelques indications sur mot *café*, empruntées à lá thèse de M. Penilleau :

Le mot *café* tire son origine de *cahveh*, qui vient de *caouhah*, verbe arabe qui signifie avoir du dégoût pour manger, n'avoir point d'appétit; et c'est un des différents noms que les Arabes donnent en particulier au vin et à toutes sortes de boissons.

Les mahométans reconnaissent trois espèces de café ou boisson : la première, le vin, et toutes les boissons qui enivrent; la deuxième, la boisson que l'on fait avec des gousses, ou plutôt les enveloppes du café; la troisième est celle qui se fait avec la fève, que les Arabes appellent *bunn :* c'est le café du *bunn.* [*Origine du café*, traduit par Galland,

en 1699, sur un manuscrit arabe d'Abdalcader Algéziri, qui écrivait en 996 de l'hégire (1587 de J.-C.)]

Selon le chevalier d'Arvieux, le mot *café* tire son origine de *cahoüeh*, mot arabe qui vient de *cohuet*, qui signifie *force*, *vigueur*, parce que son effet est de fortifier et corroborer. (Ch. Dufour, *Traité du café*, 1685.)

Moseley (*Traité du café*, traduit par Lebreton, 1786) dit : Le café vient de *Caffa*, ville de l'Arabie Heureuse, et Chardin (*Voyage en Perse*, 1711) dit que *caffa* vient de *caffer*, mot arabe qui signifie *infidèle*. On trouve dans la *Christomathée arabe*, 1826, de Sylvestre de Sacy, que *kawva* est synonyme de *makli*, qui veut dire *cuit* ou *rôti à la poêle*.

2° *Origine de l'emploi.* — L'origine de l'emploi du café est encore entourée de beaucoup d'obscurités. Naironi (*Usage du café*, 1671) attribue cette découverte à un garde-chèvres et à un prieur de couvent. Ce garde-chèvres se plaignit à des moines que ses chèvres veillaient et sautaient toute la nuit contre leur ordinaire. Le prieur les observa une nuit dans l'endroit où elles paissaient; et ayant remarqué qu'elles mangeaient des fruits de certains arbrisseaux, il fit bouillir de ces fruits dans l'eau, et éprouva qu'en buvant de cette eau elle excitait à veiller. Il en donna à ses moines, afin de les empêcher de dormir pendant les offices de nuit. Galland traite cette histoire de fable, mais c'est une tradition reçue en Orient ; puis ce n'était pas une chose extraordinaire que de voir les moines s'endormir pendant les offices de nuit.

Voici un récit emprunté à la thèse de M. Penilleau, qui peut nous servir de guide pour arriver à l'origine de la découverte des propriétés du café. Il appartient à Abdalcader Algérizi, d'après son manuscrit arabe, qui a pour titre : *Ce qu'on peut croire de plus précis et de plus sincère touchant le café*, savoir, s'il est permis aux mahométans d'en user.

Dans le milieu du neuvième siècle de l'hégire (quinzième de J.-C.), le moufti Gemal-eddin-Mohammed-Dhabhani, qui demeurait à Aden (Arabie Heureuse), fit un voyage en Perse, où il trouva des gens de son pays qui prenaient du café. A son retour à Aden, sa santé s'étant altérée, il s'imagina de prendre du café, et il s'en trouva fort bien.

De plus, il remarqua que le café avait la propriété de dissiper la pesanteur causée par les fumées qui montent à la tête, de dégager l'esprit, de donner de la joie, de rendre les entrailles libres,et surtout d'empêcher de dormir sans être incommodé, propriété qu'il mit à profit quelque temps après. Dans une retraite, il fit prendre du café à ses derviches à l'entrée de la nuit; et, tous ensemble, ils la passaient en prière, avec une liberté d'esprit à laquelle on n'était pas parvenu jusqu'alors. A son exemple, les gens de loi, les artisans, les voyageurs et tous les habitants d'Aden en firent usage.

D'Aden, le café passa à la Mecque (Arabie Pétrée) vers la fin du neuvième siècle de l'hégire, et ce furent les dévots qui en prirent les premiers dans le temple de la Mecque, afin de mieux vaquer à leurs prières nocturnes. Le café dont ils se servaient était fait avec la gousse qu'on leur apportait de l'Arabie Heureuse. A l'exemple des dévots, les habitants de la Mecque en prirent, et le café devint, en cette ville, d'un usage général.

Remarquons que les Abyssiniens faisaient aussi, de temps immémorial, usage des feuilles et des *fruits* du café, et qu'ils rejetaient les *semences*.

Ce furent probablement les semences qu'on employa quand l'usage du café s'étendit de l'Arabie en Egypte. Il fut introduit au Caire par un derviche d'Yémen (patrie du grand café), au commencement du dixième siècle.

Voici l'itinéraire qu'il suivit pour arriver jusqu'à nous. De l'Égypte, le café passa en Syrie, à Damas, à Alep, et arriva à Constantinople. En l'an 962 de l'hégire (1554 de J.-C), sous le règne de Soliman II, un nommé Hekem, venant d'Alep, et le nommé Schems, venant de Damas, ouvrirent à Constantinople chacun une maison de café qui fut très-fréquentée. Ils eurent en peu de temps beaucoup d'imitateurs. Le café fut connu dans l'Europe occidentale en 1583. Léonard Rauwaulff, médecin allemand, est le premier qui parle du café (*Voyage au Levant*, 1583). Prosper Alpin (*Plantes d'Égypte*, 1591, et *Medecine des Égyptiens*, 1592) l'appelle *bon*, *ban* et *calaf;* il dit que les Égyptiens et les Arabes préparent

avec ses semences une boisson qu'ils appellent *caova;* que cette boisson fortifie l'estomac, désobstrue les viscères ; que la décoction de café possède à peu près le goût de la décoction de chicorée, quoique cependant elle soit meilleure. En 1587, Dalechamps (*Histoire des plantes*) en fait mention sous le nom de *buna*, et dit que Garcias (*Histoire des Indes et de l'Amérique*) l'a décrit sous le nom de *mungo*.

En 1644, Louis XIV est le premier qui prend du café en France; les 500 grammes ou la livre valaient alors 140 francs. On commença à boire du café en Italie en 1645, à Londres en 1652. Thévenot (*Voyage au Levant*) le fit connaître en 1657. En 1669, Soliman aga en introduit l'usage à Paris. En 1690, les Hollandais transportèrent le caféier de Moka à Batavia; puis de Batavia ils en transportèrent plusieurs pieds au jardin d'Amsterdam. Ils plantèrent le caféier à Java, à Batavia et à Surinam. La France en est redevable au zèle de M. Besson, lieutenant général de l'artillerie et amateur de botanique, qui se priva, en faveur du Jardin royal, d'un pied de caféier qu'il avait fait venir de Hollande. En 1714, M. Pancras, bourgmestre-régent de la ville d'Amsterdam, fit transporter à Marly un pied de caféier qui fut présenté à Louis XIV, et de là placé au Jardin royal, où de Jussieu lui vit donner des fleurs et des fruits, et le décrivit (*Mémoires de l'Académie des sciences*, 1715). Deux ans après, plusieurs jeunes caféiers provenant de cet arbuste furent envoyés aux Antilles, mais ils périrent. Le capitaine Desclieux fut chargé, en 1720, d'en transporter trois autres pieds à la Martinique. Pendant la traversée, qui fut longue et périlleuse, il y en eut deux qui périrent, et le troisième ne dut la vie qu'au dévouement de ce capitaine qui lui prodigua les soins les plus assidus et partagea avec lui sa ration d'eau. Cet unique pied devint la source de toutes les plantations de café en Amérique, où le climat lui fut si favorable, qu'il se multiplia en peu d'années d'une manière prodigieuse. De 1715 à 1726, les Français établirent la culture du caféier aux Antilles, à la Martinique, à Saint-Domingue, à la Guadeloupe et à Cayenne. Le caféier ne fut introduit à la Jamaïque qu'en 1756.

Toujours est-il que nous devons aux Hollandais la possession du café dans nos colonies.

Comme l'émétique, le café a été persécuté; nous empruntons le récit de ces oppositions à la thèse de M. Penilleau.

En l'an 917 de l'hégire (1511 de J. C.), le gouverneur Kaïr Beg vit dans le temple de la Mecque des gens qui buvaient du café, et comme il n'avait pas encore entendu parler de cette boisson, il crut qu'ils buvaient du vin, et leur fit défendre de boire du café.

Le lendemain, il convoqua les officiers de justice, les docteurs de la loi, les notables de la Mecque, et leur demanda s'il devait tolérer l'usage du café. L'assemblée conclut qu'il fallait recourir à l'avis des médecins. L'un des deux médecins que l'on consulta avait fait un traité contre le café, jaloux, dit-on, de ce qu'il lui ôtait beaucoup de pratiques. Les deux médecins assurèrent que le café était froid et sec, et qu'il était nuisible à la santé. Un docteur de la loi objecta que Ben-Giazlah, célèbre médecin arabe, avait écrit, dans son *Traité des médicaments simples*, que le café était chaud et sec et fort propre à l'estomac ; un autre docteur de la loi soutint que le café enivrait comme le vin ; ce qui donna sujet de rire à l'assemblée, parce qu'ayant dit qu'il avait bu du vin, il avait contrevenu au précepte de la religion et de la loi mahométane, qui le défend, et pour peine on lui donna quatre-vingts coups de bâton. L'assemblée déclara que le café était une boisson défendue par la loi : la sentence fut signée par les docteurs de la loi et par les médecins, et il fut défendu de vendre du café et d'en boire, même en particulier. Un musulman ayant été surpris à en boire chez lui, fut châtié et promené sur un âne par les places publiques, par ignominie et pour servir d'exemple. Au Caire, en l'an 930 (1520 de J.-C.), un docteur de la loi voulut faire interdire le café, disant qu'il était nuisible à la santé; les autres docteurs se moquèrent de lui, parce qu'il était de notoriété publique que le café ne causait pas les effets qu'il supposait. Mais en l'an 941 (1534 de J.-C.), un prédicateur, dans une mosquée, prêchant contre le café, s'écria que ceux qui en prenaient n'étaient pas de vrais musulmans. Ses auditeurs fanatiques, à la sortie de la prédication, se jetèrent sur les maisons de café, brisèrent les cafetières et les tasses, et maltraitèrent tous les gens qui y étaient assemblés.

A Constantinople, en 1565, pendant que les maisons du café étaient remplies de monde, les mosquées se trouvaient vides pendant le temps de la prière. Les prédicateurs dirent que le café était une espèce de charbon, et ce qui avait rapport au charbon était défendu par la loi. Ils eurent raison, et le mufti fit fermer les cafés et défendit d'en prendre même en particulier. Mais, comme il est d'ordinaire de se roidir contre les défenses, surtout dans les choses qui ne font de tort à personne, on n'en continua pas moins à prendre du café. Quelque temps après, un autre mufti, mieux informé des propriétés de cette boisson, déclara que le café n'était pas un charbon et qu'il n'était pas défendu par la loi. Alors tout le monde en prit, depuis le grand seigneur jusqu'au plus petit de la ville. Plus tard, les grands vizirs s'attribuèrent une autorité sur les cafés et s'en firent un grand revenu, car ils en établirent un si grand nombre, qu'ils leur rendaient par jour 2 sequins (le sequin est une une monnaie d'or valant 7 livres de notre monnaie). Pendant la guerre de Candie (1665), le grand visir Kuprelli fit fermer les cafés, sans avoir égard à la perte du gros revenu qu'il en retirait.

On peut juger, d'après cela, que ce n'est pas d'aujourd'hui que cette belle île de Candie donne de la tribulation aux Turcs. Espérons que l'ère de la liberté va commencer pour elle.

Avant de terminer ce rapide historique, un mot seulement sur l'étude botanique de cet important végétal. On en trouve une description sommaire dans la *Chrestomathee arabe* de Hezarfen Hosaïn Effendi. L'arbre du café, dit-il, ressemble au cerisier; le fruit en est rouge, gros et doux, et est tellement semblable à la cerise, que si l'on en mettait parmi les cerises, on ne le connaîtrait qu'en en mangeant, par son odeur et son noyau, qui se divise en deux parties. Le goût de ce fruit est aigrelet et est encore plus agréable que celui de la cerise.

En 1587, Dalechamps le nomme *buna*, et dit qu'il ressemble au mungo (*Ophioriza mungo*, Rubiacées).

Prosper Alpin dit avoir vu un pied de caféier, au Caire, dans le jardin d'Ali bey : il fait mention de cet arbre sous le nom de *ban* et de *calaf*, et le décrit à tort comme un fusain.

De Jussieu (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1715) donna une description du caféier, sur un pied de cet arbuste qui se trouvait dans les serres du Jardin royal, et l'appela, par allusion à ses fleurs, *Jasmin d'Arabie à feuilles de laurier*.

Mais c'est bien Jussieu, qui, le premier, donna une description satisfaisante du caféier, et observa les phases diverses de sa végétation, depuis la germination jusqu'à la fructification.

3° *Culture, récolte et variétés* (*germination*). — On a cru longtemps que la graine de café desséché ne germait plus, c'est une erreur : à l'aide de précautions qui sont exposées dans le Mémoire de M. Léon Marchand, on peut faire germer les graines de café conservées, mais il est aussi bien démontré que la réussite de la germination décroît pour le café en raison du temps de conservation, beaucoup plus vite que pour la plupart des graines.

Il faut au caféier un climat privilégié, la température doit s'y élever rarement au-dessus de 25 à 30°, et ne point s'abaisser au-dessous de = 10°. Comme la vigne, son rival européen, le caféier se plaît sur les coteaux abrités. Les terres vierges nouvellement défrichées lui sont très-défavorables. On le sème en pépinière dans un bon terrain, et les graines lèvent cinq à six semaines après; on leur donne des soins pendant douze ou quinze mois; les jeunes plants sont alors assez forts pour être transplantés dans des trous de 30 centimètres creusés à 3 mètres les uns des autres, et disposés en quinconce. On extirpe toutes les plantes parasites. Après trois ou quatre ans de plantation, les caféiers commencent à donner des fruits; on étête les arbrisseaux, afin de forcer la sève de se jeter dans les branches latérales et afin de mieux faire la récolte. Le caféier aime l'eau, et il convient d'établir des canaux d'irrigation dans les terres très-arides.

L'arbre est en rapport pendant trente ou quarante ans. Le caféier ne peut être conservé

n France qu'en serre chaude; ainsi cultivé, il donne rarement des graines en petite quantité de mauvaise qualité.

Comme beaucoup de végétaux des contrées intertropicales, le caféier fleurit toute l'année, nais c'est surtout au printemps et en automne qu'il se charge de fleurs. Les fruits sont nûrs quatre mois environ après la floraison. Les raisins noircissent sur nos coteaux trois nois après que la fleur est passée. Si la vendange n'a qu'un temps, la récolte du café dure oute l'année.

Il s'agit de débarrasser la graine du café de la pulpe qui l'entoure et qui constitue le ruit; pour cela, plusieurs procédés sont mis en usage. Le premier, et qui paraît le plus fficace pour conserver au café son arome, est employé en Arabie, en Abyssinie, à Zanziar, à Bourbon. Il consiste à réunir les fruits en tas pendant la nuit, à les étendre le lenemain au soleil, jusqu'à parfaite dessiccation, puis à les mettre dans de grands mortiers e bois où on les pile jusqu'à ce que la graine soit complétement débarrassée de son nveloppe, on les vanne et on les trie pour en séparer les graines brisées.

Le second procédé, employé à la Martinique, consiste à *grager* le café; à cet effet, on se ert d'un moulin à décortiquer, nommé *grage*, qui sépare la graine de la pulpe et de enveloppe extérieure, sans enlever la pellicule mince qui sert d'enveloppe immédiate à la raine : on fait sécher au soleil les graines, qui prennent alors une teinte verdâtre.

Le dernier procédé et le plus simple donne la plus mauvaise qualité de café; il consiste faire macérer le fruit entier dans l'eau pendant trois ou quatre jours, à le débarrasser ar le lavage de la pulpe, de l'envelope, et à faire sécher la graine. Ce procédé est emloyé au Brésil, et les cafés préparés par ce procédé se nomment *cafés lavés.*

Ajoutons cependant qu'à l'Exposition universelle nous avons étudié de très-beaux cafés corcés du Brésil; je citerai, parmi les producteurs progressifs, le baron Nuvafriborgo à io-Janeiro, qui a exposé des cafés écorcés, séchés au naturel et en coque; M. Andrade a xposé du café sec et pelé de belle qualité; on trouvait dans la vitrine de M. Pereira du afé sec écorcé et pelé, et du café-myrte.

Les contrées qui fournissent principalement les cafés à notre consommation sont : le Brésil, Java, les Antilles, la côte orientale d'Afrique, la Réunion, l'Inde et l'Égypte.

CAFÉINE. — *Préparation, propriétés physiques et chimiques.* — Selon M. Vorsman, on eut obtenir facilement la caféine par le procédé suivant : On mélange 5 kilogrammes de café éduit en poudre avec 2 kilogrammes de chaux éteinte, et l'on épuise le mélange avec de alcool dans un appareil de déplacement On dessèche l'extrait, on le réduit en poudre, et n le soumet à un traitement par l'alcool L'alcool ayant été séparé des extraits par la istillation, on enlève l'huile grasse surnageante, et l'on évapore à cristallisation la partie queuse. On exprime les cristaux de caféine et on les décolore par le charbon animal : 0 kilogrammes de café ont donné par ce procédé plus de 250 grammes de caféine.

Enfin, comme la caféine est volatile, on peut aussi l'obtenir par voie de sublimation, à la nanière de l'acide benzoïque; mais ce procédé n'est guère avantageux, une bonne partie e la substance étant toujours détruite par la chaleur.

La caféine cristallise dans l'eau en fines aiguilles qui ressemblent à de la soie blanche; lle renferme 8,4 pour 100 d'eau de cristallisation = 2 atomes, qui ne se dégagent comlétement que vers 150 degrés (Mulder). Elle possède une légère saveur amère, fond à 78 degrés et se sublime sans altération; toutefois, si elle n'est pas bien pure, et que l'on père sur d'assez grandes quantités, elle s'altère en partie à la chaleur. Elle se dissout à oid dans l'eau et l'alcool, moins bien que l'éther; l'eau bouillante la dissout fort bien, et a solution saturée se prend en bouillie par le refroidissement. Les cristaux qui se déposent ans l'alcool et dans l'éther sont anhydres.

Bouillie avec la potasse concentrée, la caféine dégage de la méthylamine (Wurtz).

L'acide sulfurique concentré la décompose à chaud.

L'acide nitrique concentré, maintenu en ébullition avec elle, développe des vapeurs

nitreuses et donne un liquide jaune qui prend une teinte pourpre par l'addition d'une goutte d'ammoniaque, comme dans la formation de la murexide par l'acide urique ; si l'on continue l'ébullition, le liquide devient incolore, ne se colore plus par l'ammoniaque et dépose par l'évaporation des cristaux incolores d'acide dimétyl-parabanique (cholestrophane), nageant dans une eau mère chargée d'un sel de méthylamine.

Le chlore donne des produits semblables. L'acide chlorique dissout la caféine; mais, par l'évaporation spontanée, l'alcali se dépose de nouveau sans altération.

THÉ. — *Culture et préparation* (Robert Fortune, *Mémoires de la Société centrale d'agriculture*, 1852, Supplément). — Lorsque les graines sont récoltées, on les met dans des paniers, avec un mélange de terre et de sable un peu humide, et on les garde ainsi jusqu'au printemps. Si l'on ne prend pas cette précaution, on est assuré qu'une grande partie ne germera pas. Ces graines sont sujettes à se gâter si on les soumet à de brusques transitions de température, de siccité ou d'humidité.

Au mois de mars, les semences de thé sont déposées dans le sol. Quelquefois on les sème tout de suite dans le lieu même où elles doivent rester; mais cette pratique est exceptionnelle.

A un an, les jeunes plants ont atteint environ 26 ou 30 centimètres. Ils sont bons alors à transplanter. On plante les jeunes pieds de thé en lignes distantes de 1^m,20 les unes des autres, par groupes de cinq ou six sujets, en laissant environ 1^m,20 également de distance entre chaque touffe.

Cette transplantation s'exécute toujours en mars ou avril, lors du changement de la mousson du printemps; les fréquentes et tièdes ondées de cette saison fournissent aux jeunes plants une irrigation salutaire. Ils peuvent croître alors et se fortifier sans qu'on ait à prendre d'autre soin que de tenir le terrain constamment net de mauvaises herbes.

Ce n'est qu'à la troisième année de plantation que commence la cueillette des feuilles. L'arbre, ou plutôt l'arbuste à thé, dans l'état de culture, n'atteint guère plus de 1^m,20 de hauteur.

Lorsque l'hiver est rude, les cultivateurs entourent de paille les jeunes touffes, pour les préserver de la gelée et de la neige, qui fendent les tiges encore tendres.

Une plantation de thé, vue à une certaine distance, a tout à fait l'apparence d'un jeune bois d'arbres verts.

Les habitants savent très-bien le tort que cause aux arbres la cueillette prématurée et successive des feuilles; aussi ont-ils soin de placer autant que possible les arbres à thé dans les conditions d'une forte végétation avant de commencer la récolte. D'abord on se garde bien de cueillir les feuilles jusqu'à ce qu'ils aient l'âge de trois ans, ou au moins jusqu'à ce qu'ils soient bien enracinés, et qu'ils aient poussé de vigoureux bourgeons.

Mais en dépit de la culture la plus intelligente, quelque fertile que soit le terrain, il vient un moment où la plante perd de sa vigueur et dépérit : arrivée à un certain âge, il n'y a plus rien à en attendre; aussi les bons cultivateurs sont-ils dans l'habitude de renouveler chaque année une partie de la plantation. Le terme à assigner à la durée des arbres à thé ne peut pas être indiqué d'une manière précise; il dépend évidemment de plusieurs circonstances locales; mais, dans les conditions les plus favorables, cette durée n'excède guère dix à douze ans. Aussi très-souvent on les arrache lorsqu'ils approchent de cet âge; on bêche le terrain qu'ils occupaient, et on les remplace par de jeunes sujets.

Récolte et préparation. — Aux différentes époques des récoltes de thé, on voit les habitants disséminés par groupes ou familles sur la pente des coteaux, et occupés, si le temps est sec, à cueillir les feuilles. Ils ne paraissent pas y apporter de précaution; ils dépouillent l'arbuste de ses feuilles avec une grande vitesse de mouvements, et les entassent sans choix dans des paniers faits de bâtons de bambou, ou de rotin fendu en deux.

Lors de la cueillette de la première quinzaine de mai, qui est la plus importante, les capsules des graines sont à peu près de la grosseur d'un pois. Elles sont enlevées et séchées en

me temps que les feuilles, et ce sont ces baies que nous trouvons quelquefois dans le thé, qui ressemblent assez à des câpres. Lorsqu'on a cueilli une quantité suffisante de feuilles, les transporte à la ferme où va s'exécuter l'opération du séchage.

Les bassines pour préparer le thé sont en cuivre ou en fer aussi mince que possible, de me ronde, peu profondes, et semblables, d'ailleurs, à peu de chose près, à celles dont les inois se servent pour cuire le riz. Un certain nombre de ces vases, disposés sur une seule ne, sont enchâssés dans une construction en briques, au-dessous de laquelle est pratiqué tuyau ou conduit. A l'une des extrémités de ce conduit est placé le foyer, à l'autre une eminée ou au moins une ouverture pour donner issue à la fumée.

Lorsque les bassines sont bien assujetties, on arrondit les bords de la maçonnerie et l'on ntinue à la monter autour de chaque bassine, à l'exception de la partie antérieure pour e les travailleurs puissent y aborder. On élargit graduellement la construction à mesure 'elle s'élève en lui donnant la forme circulaire. On établit ainsi une rangée de grands ceptacles en entonnoir ouvert par-devant, et dont les bassines, placées immédiatement le tuyau de chaleur, occupent le fond.

Au moyen de cette disposition, l'ouvrier chargé de l'opération du séchage des feuilles ut facilement les remuer et les éparpiller en les rejetant dans la partie postérieure du cipient.

Les feuilles de thé étant récoltées comme nous venons de le dire et transportées à la me, on les dépose dans le local destiné à servir de séchoir ou d'étuve. Un des travailleurs spécialement chargé d'allumer un feu modéré à la bouche du tuyau et de le conduire ec toute la régularité possible.

Les bassines ne tardent pas à s'échauffer au contact de l'air chaud qui pénètre dans le nduit. On jette alors dans chacune d'elles une quantité donnée de feuilles; puis les tra-illeurs, hommes et femmes, chargés de cette fonction les tournent et retournent et les itent constamment. Les feuilles sont, en très-peu de temps, affectées par la chaleur; elles viennent bientôt tout à fait humides par la vapeur et la sève qui s'en échappent sous nfluence de cette température élevée.

Cette partie de l'opération dure environ cinq minutes, pendant lequel temps les feuilles i s'étaient d'abord crispées et recoquillées se détendent, deviennent molles au toucher, uples, flexibles, de manière à pouvoir se rouler ou se plier. On les retire alors des ssines, et l'on en met un petit tas sur une table dont la surface se compose de bâtons de mbou assujettis les uns contre les autres.

Trois ou quatre personnes se placent autour de cet appareil; elles se partagent le lot de uilles, de sorte que chacune n'en prenne que ce que ses mains peuvent contenir, et alors mmence l'opération du roulage.

On ne saurait mieux comparer ce genre de travail qu'à celui du gindre pétrissant et rou-nt sa pâte. Les deux mains sont employées absolument de la même manière, le but à teindre étant d'exprimer toute l'humidité des feuilles et de les rouler ou tortiller. Pendant durée de cette manipulation, qui est aussi de cinq minutes environ, ces poignées de feuilles nt jetées plusieurs fois sur la table, puis reprises, pressées et roulées. On voit alors une queur verdâtre qui tombe en assez grande abondance sous la table à travers les interstices s bambous. Les feuilles, ainsi pressées, tortillées, frisées, sont réduites au quart tout au us du volume qu'elles formaient avant l'opération.

Lorsque le roulage est terminé, on les enlève de dessus la table; on les secoue alors légè-ment sur une espèce de van ou de crible composé de bambous fendus, assez serrés, et on s laisse exposées à l'action de l'air.

La condition de température la plus favorable pour cette exposition à l'air est un temps c et nuageux, sans beaucoup de soleil. Comme il s'agit surtout d'expulser doucement par degrés toute l'humidité des feuilles, en les maintenant aussi souples et maniables que ssible, si on les exposait à un soleil trop ardent, l'eau qu'elles contiennent serait absorbée ec trop de rapidité, et elles contracteraient une sorte de roideur, de dureté, de crispation,

qui ne permettrait pas d'accomplir convenablement les autres procédés de préparation. Il n'y a pas, du reste, de moment fixé pour cette exposition à l'air; cela dépend à la fois et de l'état de la température et de la convenance des travailleurs.

Lors donc qu'on a éliminé ainsi une partie de l'humidité, les feuilles, devenues molles et flexibles, sont jetées de nouveau dans les bassines dont nous venons de parler, et l'on procède à la seconde *chauffe*. L'ouvrier chargé du foyer reprend son poste, allume et entretient un feu doux et toujours le même. Les autres travailleurs prennent place au fourneau, un devant chaque bassine, et commencent à remuer les feuilles sans interruption, ayant bien soin de les exposer d'une manière très-égale à l'action de la chaleur, afin d'éviter qu'aucune ne soit brûlée ou même saisie. Le séchage s'effectue ainsi lentement et avec toute l'uniformité désirable. Le travail, en avançant, devient plus commode, attendu que les feuilles de thé, à mesure qu'elles perdent leur humidité, se roulent, se recoquillent, occupent ainsi moins de place dans le récipient, et se mêlent avec plus de facilité; mais, comme elles sont alors trop chaudes pour pouvoir être agitées avec la main, on y supplée par un petit balai de brins de bambou à l'aide duquel on les soulève du fond de la bassine pour les agiter convenablement. On les rejette sur le plan incliné en maçonnerie qui s'élève au-dessus des bassines, et en descendant doucement sur cette pente échauffée pour retomber au fond de la bassine, elles achèvent de se sécher et de se tordre sur elles-mêmes.

Il est à remarquer que pendant toute la durée de ce travail, aucun des ouvriers ne perd de vue un instant la fonction dont il est chargé; le chauffeur ayant soin d'entretenir le feu constamment et les autres ne cessant pas d'agiter les feuilles avec la main ou avec le balai. Il serait difficile de faire connaître exactement le degré de chaleur auquel sont portées ces bassines, attendu qu'on ne fait pas usage de thermomètre; si l'on veut y poser le doigt, on ne peut pas l'y maintenir une seconde. Cette préparation, depuis le moment où après les avoir exposées à l'air, on rejette les feuilles dans les bassines, jusqu'à celui où on les retire dans un état parfait de dessiccation, dure environ une heure.

Le thé, préparé d'après les procédés que nous avons exactement décrits, offre une teinte verdâtre pâle (*greenish*), et il est d'une qualité tout à fait supérieure. Les Chinois de la province de Che-Kiang le nomment *tsaou-tsing*, thé séché en bassine, pour le distinguer du *hong-tsing*, qui est soumis à un autre mode de séchage.

Celui-ci se prépare de la manière suivante : les premières manipulations, jusques et compris le roulage et l'exposition à l'air, sont exactement les mêmes que nous avons décrites. Mais ensuite, au lieu de placer les feuilles pour le second chauffage dans des bassines en fer sur un fourneau, on les fait sécher dans des paniers de bambou peu profonds que l'on place sur un feu doux de charbon de bois.

Le charbon de bois, brûlant lentement, donne une chaleur égale et modérée. Telle est la seule différence qui existe entre ces deux espèces de thé.

Le hong-tsing est d'un vert plus pâle que le tsaou-tsing.

L'espèce de thé qu'on désigne sous le nom de thé russe est préparé de la même manière que le hong-tsing.

Lorsque enfin le thé est complétement sec, il est trié (*picked*), criblé (*sifted*), ensuite classé en différentes qualités pour être mis en paquets. Cette opération du triage et du classement exige des soins particuliers, surtout pour le thé destiné aux marchés étrangers, car la valeur de l'échantillon dépend de la petitesse et de l'égalité des feuilles aussi bien que des autres conditions de bonté intrinsèque.

Dans les districts dont je parle ici et qui ne fabriquent guère de thé que pour l'étranger (indépendamment, bien entendu, de la consommation de la famille), les habitants sont très-experts dans cette pratique.

Lorsque enfin les thés sont convenablement assortis, on les place dans un panier ou dans une boîte; on les recouvre d'une double étoffe ou d'une couche de paille, on les tasse fortement, et alors tout est fini, au moins pour ce qui concerne le producteur.

Les thés verts destinés à l'exportation sont colorés (voy. p. 363).

ıés noirs. — L'exposition à l'air, qui précède le chauffage (*firing*), se prolonge pendant ou trois jours; c'est là, sans aucun doute, ce qui lui donne cette couleur noire que pas les thés de la même espèce, mais dont la dessiccation s'opère plus rapidement. ite, pour le chauffage, au lieu de mettre les feuilles par portion, et successivement, dans ribles ou paniers de bambou, on se sert de bassines ou chaudrons en cuivre que l'on dit. Un ouvrier, choisi parmi les plus âgés et les plus exercés, est chargé du soin du ıeau, dans lequel il entretient un feu toujours égal. Les plus jeunes ont pour office de ıer sans cesse les feuilles dans la bassine, afin d'éviter qu'elles ne brûlent. Ce travail omplit à l'aide d'un balai de petits brins de bambou fendu.

thé ainsi traité prend promptement la couleur noire. Lorsqu'il a été amené à son point ccité convenable, il ne reste plus naturellement qu'à le cribler, le trier, et le diviser ıualités différentes pour être empaqueté et expédié à l'étranger.

résulte de tout ce qui vient d'être dit que le *thé noir* acquiert cette coloration : 1° parce est plus longtemps exposé à l'air dans un état encore humide; 2° parce qu'on le ιet, dans les bassines, à une plus forte chaleur.

ant aux *thés verts*, il n'y a aucun doute que ceux que consomment les Chinois n'ont ıa teinte verdâtre pâle qu'ils acquièrent naturellement en séchant, et que ceux qui pré- ınt cette teinte de vert brillant que nous appelons la fleur, ont tous été soumis à la ıure, sans aucune exception.

cultive, dans certains districts, plusieurs espèces de fleurs odorantes pour les mêler é et le parfumer; citons l'*Olea fragrans*, le *Chloranthus inconspicuus*, l'*Aglaia odo-*, etc., etc. On suppose qu'on laisse ces fleurs sécher naturellement, et qu'ensuite on les avec les feuilles de thé.

contrée à thé la plus importante de la Chine est située entre le 25° et le 31e degré de ıde nord, sans parler du territoire de Canton, qui n'en produit que de qualité très-infé- ·e. Les provinces dans lesquelles on sait que l'arbre à thé se cultive sur la plus large ıle sont le Fo-Kien, le Che-Kiang et le Kiang-Nan.

quantité de thé annuellement produite en Chine est telle, et le prix tellement bas dans ıys, que, dans le cas même où la demande étrangère viendrait tout à coup à manquer, ın pourrait résulter aucune diminution sensible de prix sur le marché intérieur.

ı conçoit, en effet, que cette consommation doit être immense. Rarement un Chinois ıde l'eau; le thé est sa boisson préférée quand il est altéré, et l'on en prend à tous les ·s. Les maisons où on le débite sont habituellement remplies comme nos cafés. Les ns à thé (c'est-à-dire où l'on va prendre le thé) sont en grand nombre dans toutes les ·s. En outre, chaque rue, chaque ruelle, possède ses *Tea houses*, qui, à certains ıents de la journée, sont littéralement encombrées de consommateurs. Et ce n'est pas ıment dans les villes que cette énorme consommation a lieu. Le long des grandes ·s, sur les chemins qui sillonnent les contrées montagneuses, près des temples de lha, et dans les localités même les plus écartées, il existe en quantité de ces *Tea ıses* où l'on est sûr de trouver toujours du thé tout prêt.

on se procure une tasse de thé pour la modique somme de 1 ou au plus 2 *cash;* et si veut bien considérer que 100 *cash* font environ 45 centimes de notre monnaie, on verra le paysan chinois peut se donner le plaisir de boire deux ou trois tasses de son breu- favori pour environ un centime. Chaque habitant du Céleste Empire boit environ trois ıuatre fois autant de thé qu'un Anglais.

ı portant à 300 000 000 le nombre de Chinois buveurs de thé et supposant que chaque ·vidu consomme 6 livres par an (1), nous arrivons à ce chiffre prodigieux de ı0 000 000 de livres.

ınsi, admettons ce chiffre pour la consommation totale de l'empire chinois, ajoutons-y

(1) Les enfants en boivent presque autant que leurs parents.

les 95 000 000 de livres d'exportation, et nous arrivons à une quantité de 2 895 000 000 livres de thé fabriquées annuellement en Chine.

On pourrait donner la forme du thé à plusieurs autres feuilles. R. Fortune rapporte q les feuilles du *Pongamia glabra*, préparées et séchées comme le thé, donnèrent un pr duit que dix-neuf personnes sur vingt confondaient avec le thé véritable. On assure q depuis quelques années, on a préparé en Chine de ce *faux thé* avec des feuilles étra gères au *Thea*.

Thés admis à l'Exposition universelle de 1878 : Thé du district de Tsung-yung, thé cheongsow-kai, — thé oanfa, — thé yanglow-tung, — thé d'Ichang, premières deuxièmes récoltes, — thé noirs, — thés verts, — poussière de thé noir employé seu ment pour les pauvres, — thé congou du Ping-yang, — thé oulong, — thé souchong, — t pekoe, — thé orange parfumé, — thé kaisou ou thé congou à feuilles rouges, — thé cong à petites feuilles, — thé pekoe doré, — thé en briques, — thé pekoe parfumé, — t pekoe à fleurs, — thé de Taika, thé vert poudre à canon, — thé hyson jeune, — thé im rial, — thé congou hors choix pour l'Europe, — thé pekoe orange parfumé hors choix, thé câpre parfumé, — thé pouchong pour l'Australie, — thé hyson, — thé young hyson

TABAC (*Fabriques de*). — Les fabriques de tabac sont, en France : à Paris, Lille, le Hav Lyon, Marseille, Toulouse, Bordeaux. Voici, en résumé, d'après M. Proust, les principa opérations qui sont exécutées aujourd'hui dans ces fabriques pour obtenir les tabacs à pris à fumer, pour en faire des cigares, etc. Ces opérations sont décrites en détail dans la c pitre de Pelouze et Fremy : *Boucarets*. Les boucarets ou ballots de tabac, venus des li de production, sont ouverts et divisés en fragments cylindriques, puis soumis à l'*écaboch* opération qui consiste à couper les caboches ou extrémités formées de grosses côtes.

L'*époulardage*, qui a pour but de séparer le sable des poussières, ainsi que le *tria* donne lieu à une production abondante de poussière.

Le *mouillage* consiste à arroser les feuilles avec une dissolution au dixième de sel cuisine.

L'*écôtage* est exécuté par des femmes ; elles prennent d'une main l'extrémité des feuill séparent de l'autre main la grande côte, la rejettent, pour la brûler avec les grosses ne vures et les caboches. Les cigarières roulent entre leurs doigts des débris longitudinaux feuilles, les serrent et les revêtent d'une robe mouillée, c'est-à-dire d'une feuille conve blement taillée ne présentant aucune déchirure. Les cigares sont ensuite desséchés à u température qui ne dépasse pas 30 degrés.

La préparation des *rôles* ou tabacs à mâcher ou à chiquer comporte : 1° le *filage*, qui fait au rouet : le fileur saisit des mains d'un enfant les feuilles de tabac tendues en éc veau, et reçoit d'autre part les robes toutes préparées. Il les dispose autour des feuilles, les appuyant sur le rouet qu'un troisième enfant fait mouvoir, il les tord, et en enfile boudin d'un mètre environ ; ce boudin est enroulé sur le cylindre.

2° Le *rôlage* a pour objet de prendre les rouets des fileurs quand ils sont pleins, dévider les boudins, de les enrouler sur des bobines.

3° *Pressage*. — Les rôles sont introduits dans les moules, puis disposés sur un chari Une presse hydraulique étant mise en mouvement, les rôles sont fortement aplatis ; u partie de leur jus est expulsée : ils sont soumis au *ficelage*, puis exposés pendant quelq jours à l'étuve chauffée à 40 degrés.

Les feuilles de tabac destinées à faire le scaferlati ou tabac à fumer, subissent le *hacha* opération qui se fait aujourd'hui à la vapeur, au moyen d'une espèce de couteau à coulis puis ce tabac à fumer est soumis à une dessiccation ou torréfaction qui lui enlève, dans u proportion déterminée, l'humidité qu'il avait reçue au mouillage. Les manufactures les p importantes se servent, pour cette dessiccation, du torréfacteur mécanique de Roland, q a remplacé le procédé de Gay-Lussac.

La préparation du tabac à priser repose en grande partie sur la fermentation.

tabac est, après le hachage, entassé dans des magasins que l'on a soin de tenir fermés, normes masses qui n'ont pas moins de 600 à 700 mètres cubes, pesant de 300 000 à 00 kilogrammes. Il ne tarde pas à s'échauffer et à éprouver, par la réaction de ses ipes, un travail intérieur qui lui fait acquérir de nouvelles qualités. La température e et va jusqu'à 80 degrés. Il y a un dégagement considérable de gaz, qui donne à osphère des qualités irritantes et une âcreté difficile à supporter.

rsque, après cinq ou six mois, la fermentation est jugée suffisante, on procède à la démo- des masses; une vapeur épaisse et fumante se dégage et rend l'opération des plus bles. Le *râpage* aujourd'hui consiste en une véritable mouture exécutée au moyen série de moulins que la vapeur met en mouvement, et d'où le tabac sort présentant molécules de plus en plus fines. Ainsi moulu, le tabac subit une deuxième fermentation 'opère dans des espèces de chambres ou cellules, construites en tous sens avec de fortes ches bien exactement jointes, où le tabac, pressé et foulé, est autant que possible à i du contact de l'air. Les chambres portent le nom de cases. Le tabac est extrait d'une pour être transporté dans une autre. L'ouvrier obligé, une pelle à la main, d'agiter la re encore brûlante, en remplit des hottes ou des sacs; il est alors soumis à une sphère âcre et infecte, qui pique les yeux, irrite la gorge et provoque des suffo- ns.

la fermentation en cases succède le *tamisage*, qui aujourd'hui est exécuté à la vapeur; ré ce perfectionnement, on respire le tabac, qui voltige en poussière fine.

ACHISCH - ESRAR (préparation Mongiéri). — Le marchand d'esrar se rend en Asie ure, aux environs de Nicomédie ou de Brousse, dans les localité où le *Cannabis* est cul- A son arrivée, il divise ses gens en escouades qui entrent dans les champs et coupent, ord, toutes les sommités fleuries de la plante, afin que les feuilles d'où l'on retire ce luit puissent prendre plus de développement et plus de vigueur. Quinze jours après cette ation, on commence la récolte. La récolte se fait en moissonnant la plante. On évite achement par crainte de perdre et de déchirer les feuilles. On transporte toutes les tiges un hangar, où l'on commence à détacher et à recueillir toutes les feuilles, en les plaçant les faire sécher sur un long tapis de laine très-grossier qu'on appelle *kilim*. Dès que euilles sont arrivées à la siccité voulue, on les ramasse et on les réunit toutes sur la tié du tapis, en se servant de l'autre moitié libre pour les frotter rudement, jusqu'à ce lles soient réduites en poussière. Ce premier produit est tamisé immédiatement et mis ôté: il constitue la qualité choisie de l'*esrar*, qui s'appelle *sighirma*. Le résidu, qui ient les nervures des feuilles, est réduit aussi en poudre de la même manière par un veau et ultérieur frottement. Ce second produit, qui s'appelle *hourda*, n'est pas estimé out.

vant d'être livré à la consommation, l'*esrar* est soumis à différentes opérations selon les rs pays. En Égypte et en Syrie, tout le monde sait qu'on préfère l'extrait gras con- ionné avec le beurre. A Constantinople, cet extrait n'est pas estimé; on le repousse, au traire, à cause de son odeur rance et vireuse qui le rend dégoûtant. L'*esrar* en usage à stantinople se trouve sous la forme de sirop, avec lequel on prépare le *cherbett*, ou sous e de pastille qu'on fume avec le *toumbéki*. Le simple sirop d'*esrar* conservant toujours odeur vireuse dégoûtante, on a imaginé, pour le rendre agréable, d'y ajouter des sub- ices aromatiques (*baharat*), sans oublier jamais à cette occasion les aphrodisiaques.

es pastilles pour les fumeurs se préparent de la manière suivante : On place une quantité erminée d'*esrar* dans une casserole en fer, que l'on chauffe lentement sur un brasier. qu'une odeur vireuse commence à se développer, l'opérateur plonge la main dans un rempli d'une forte infusion de café, et arrose avec soin la poudre tout en la remuant c diligence au moyen d'une cuillère en bois. Dès que ce mélange est bien fait, et que la dre s'est changée en pâte ayant l'odeur et la couleur de café, on le retire du feu, on le se sur une plaque de marbre, et l'on commence à le manipuler pour lui donner une

consistance homogène, pour le couper ensuite en morceaux réduits en forme de petits bâton de huit pouces de longueur et d'un pouce d'épaisseur. On conserve ces bâtons dans du ling mouillé pour les empêcher de trop durcir afin de pouvoir à toute occasion en couper d rondelles avec facilité. Les pastilles sont du poids de 4 grammes environ ; une seule pastil est plus que suffisante pour plonger une personne non habituée dans le délire le plus com plet. La préparation que nous venons de décrire est la plus commune et la plus appréci dans le pays.

Opium. — *Fumeurs d'opium en Chine* (extrait du Mémoire de M. Libermann). — La pipe opium consiste en un tuyau long de 40 à 50 centimètres environ, du diamètre d'un fl geolet ordinaire, de bois ou de métal, quelquefois de jade, selon la condition des fumeurs. la partie inférieure de ce tuyau se trouve une ouverture dans laquelle on visse la tête d pipe. Cette tête est creuse, de forme ronde ou cylindrique, ordinairement de terre, qu quefois de métal, et porte, à sa partie supérieure, un godet percé d'un petit trou, s lequel on dépose l'extrait d'opium et qui livre passage à la fumée.

Pour la charger, on se sert d'un stylet de métal qu'on trempe dans l'extrait; on en pre 10 à 15 centigrammes environ, qu'on arrondit et qu'on approche de la flamme d'une lam jusqu'à ce que la matière se gonfle, puis on la place sur le petit godet que nous avo décrit, et l'on y met le feu. On aspire la fumée lentement, on l'avale, et on ne la re qu'après l'avoir conservée le plus longtemps possible. La durée d'une pipe, en moyenn est d'une minute ; vingt à trente aspirations suffisent pour la terminer.

Certains Chinois, qui usent depuis longtemps de l'opium, vont jusqu'au chiffre énorm de deux cents pipes par jour...

A Pékin, il existe dans presque toutes les rues quatre ou cinq boutiques d'opium ; on fume et l'on y trafique toute la journée, malgré les prohibitions, sans cesse renouvelée des empereurs.

Les marchands ambulants vendent publiquement, dans les rues et les carrefours, l pipes et les différents ustensiles à opium.

Un de ces marchands, que je vis, en passant, dans une de mes promenades à travers capitale, avait établi son étalage devant une des portes de la ville impériale, sous u grande proclamation placardée sur le mur. Le nombre de curieux rassemblés en c endroit excita ma curiosité; je m'informai des causes de cet attroupement, je l'appr bientôt. L'affiche contenait l'édit qui condamne à mort tout homme saisi fumant ou venda l'opium ; et la foule, curieuse à Pékin comme à Paris, admirait le singulier emplaceme de ces marchandises prohibées.

Nous pensons qu'on peut dire qu'un dixième environ de la population mâle et adulte fu l'opium en Chine; que ce chiffre est plus élevé et atteint les deux dixièmes de la pop lation dans la province de Petchili, où les vices de toutes sortes sont exagérés par le voi nage et l'influence de Pékin et de la cour, qui depuis longtemps donne l'exemple l'immoralité la plus scandaleuse.

Ce chiffre porterait à 6 ou 8 millions le nombre des fumeurs en Chine : l'élite et la for vive de la nation.

En général, ce n'est que vers dix-huit ou vingt ans que l'on commence à fumer l'opiu cependant nous avons vu des enfants de dix à quinze ans adonnés à cette pratique. L femmes n'en fument jamais, à l'exception de celles qui sont plongées dans les derniè fanges du vice, et encore est-ce rare.

Les fumeurs se recrutent surtout dans la classe élevée, celle des mandarins, des fon tionnaires et des lettrés; et, dans la classe pauvre, parmi les journaliers et les ouvriers. classe moyenne compte aussi des adeptes, mais beaucoup moins que les deux autres.

La classe pauvre se livre à la fumée d'opium dans des boutiques que les Anglais o appelées *opium shops*. Ces boutiques sont très-nombreuses à Tien-tsin ; nous avons eu patience de les compter, et nous en avons trouvé 164, une pour 3000 habitants par cons

nt. Ces établissements fonctionnaient publiquement, sans mystère ni précautions pour oustraire à la police chinoise ; ils portaient même un signe distinctif : c'était une feuille papier jaune qui avait servi à filtrer l'extrait d'opium. Nous avons visité un grand bre de ces fumoirs publics, et nous avons toujours été saisi de l'aspect repoussant de réduits.

L'on se figure une salle sombre, noire et humide, ordinairement située au rez-de-issée, avec les volets et les portes hermétiquement fermés, ne recevant d'autre lumière celle des petites lampes à opium; le long des murs, noircis comme ceux d'une taverne dernier ordre, sont suspendues, sur des rouleaux de papier, quelques sentences de 'ucius.

es lits de camp, recouverts de nattes et portant des rouleaux de paille, servent à rece-les fumeurs qui ont besoin de la position horizontale pour se livrer à l'aise à leur ste plaisir.

n entrant, on est presque suffoqué par la fumée âcre et irritante de l'opium. Dans les iques que j'ai visitées, il y avait ordinairement de quinze à vingt fumeurs, couchés sur it de camp, la tête appuyée sur un rouleau de paille, leur pipe à opium à la bouche, t à la portée de leurs mains une tasse de thé : les uns paraissaient étrangers aux es du monde, leurs yeux étaient ternes, leur regard atone ; les autres, au contraire, nt d'une loquacité extraordinaire, et semblaient sous l'influence d'une stimulation ème.

e fumeur d'opium a, en général, la figure d'une pâleur mate et maladive ; ses yeux sont s, entourés d'un cercle bleuâtre, la pupille est dilatée ; le regard a une expression par-ière d'idiotie hilarante, si je puis m'exprimer ainsi, quelque chose de vague et de gai à is, tout à fait indéfinissable ; la parole est embarrassée, souvent tremblotante. Ordinai-ent le fumeur est silencieux ; quand il est sous l'excitation de sa pipe, il devient loquace, gure s'anime, ses yeux prennent de l'éclat et de la vivacité ; mais cette transformation que passagère et ne tarde pas à faire place à l'expression d'idiotie habituelle. La e est maigre ainsi que le corps, les membres sont grêles et sans vigueur ; la marche ente, les mouvements incertains, la tête ordinairement baissée ; la démarche ressemble le des hommes ivres, souvent elle s'accompagne de claudication, qui indique un com-cement de paralysie des extrémités inférieures.

cet aspect, l'observateur attentif reconnaîtra toujours le fumeur d'opium ; cependant ces signes ne se trouvent pas réunis au même degré chez tous les malheureux habitués arcotisme. La maladie produite par l'opium a ses phases et ses périodes, auxquelles spondent des manifestations extérieures spéciales, indices de lésions graves.

fumeur passe, dans le cours de son existence vouée à l'opium, par trois périodes bien nctes :

première, essentiellement passagère, est la période d'initiation, dans laquelle l'éco-ie, avant de s'habituer à l'opium, lutte, si je puis m'exprimer ainsi, contre le narco-, et où le fumeur ressent des symptômes tout à fait analogues à ceux que provoque les premiers temps la fumée de tabac.

seconde période, dans laquelle l'impression du narcotique produit quelquefois des omènes morbides momentanés, accompagnés, chez certains individus, de sensations tueuses ou agréables, et toujours d'une excitation factice qui fait rechercher ce dan-ux plaisir, a été appelée par nous période d'excitation simple, puisque la stimulation du me cérébro-spinal nous en a paru le caractère prédominant, et qu'elle se montre géné-nent sans complication. Quelquefois, cependant, la stimulation, sous l'influence d'un s d'opium, dépasse la limite physiologique, et se traduit par une série de symptômes es qui peuvent amener la mort. Nous avons donné à cet état, qui n'est qu'un degré élevé de la période d'excitation simple, le nom de narcotisme aigu, à cause de sa de analogie avec l'alcoolisme aigu : c'est, en effet, l'ivresse avec ses deux phases d'ex-ion et de collapsus ; seulement l'agent ébriant est ici l'opium au lieu d'être l'alcool.

La troisième période se caractérise par la désorganisation physique, morale et intellec-tuelle du fumeur; c'est alors qu'éclatent toutes les affections dont il avait contracté le germe dans la première période : nous lui avons donné le nom de narcotisme chronique.

Ainsi, pour nous résumer, nous reconnaissons trois phases dans la vie du fumeu d'opium : une phase préparatoire, où l'économie se débat avant de s'habituer au narco-tique; puis celle où le fumeur n'en ressent encore que les sensations agréables; enfin, une troisième et dernière période, où éclatent les terribles suites de cette funeste habitude pa une désorganisation lente qui finit par amener la mort.

Ajoutons, pour compléter cet effrayant tableau, que la passion de l'opium est cent fois plus irrésistible que la passion des alcooliques. Une fois qu'on est engagé dans cette voie il n'y a plus de salut, car la volonté, la résistance morale, sont bientôt complètement éner-vées; l'idiotisme survient peu à peu : voilà pour le moral; quant au physique, l'opium fumé détermine une constante anorexie, d'où un dépérissement général lent et inévitable Il n'y a pas de mort plus effroyable que celle d'un fumeur d'opium.

NOTE VI

Acide urique. — *Sur les conditions qui déterminent la formation de cet acide dan l'économie.* — La production de l'acide urique est un des points les plus obscurs de so histoire. L'observation clinique, la physiologie comparée nous ont bien éclairé sur le questions accessoires, mais la démonstration expérimentale du fait principe reste encore faire. Quels sont les principes immédiats qui donnent naissance à l'acide urique? Est-produit par un dédoublement ou par suite de l'action de l'oxygène sur un ou plusieu principes immédiats du corps des animaux? Dans quel organe s'opère le dédoublemen Quel est le ferment qui le détermine? Voilà des questions qui seront résolues un jour p l'observation et l'expérience, mais qui ne le sont pas aujourd'hui. Je regarde comme abs lument invraisemblable que l'acide urique provienne de l'oxydation des matériaux pr téiques de l'économie animale. Déjà, MM. Robin et Verdeil (1) ont combattu cette hyp thèse. Je ne puis mieux faire, pour faire connaître leur pensée à cet égard, que reproduire le passage de leur ouvrage qui se rapporte à cette question :

« Il ne faut admettre l'hypothèse de la combustion que provisoirement, faute de mieu et se tenir prêt à la rejeter dès que l'on pourra la remplacer par une autre plus en rappo avec la complication des phénomènes offerts par la matière des corps vivants. Or, nous avo vu déjà qu'à la place de la notion de combustion de l'hydrogène et du carbone par l'ox gène, avec dégagement de composés nouveaux qui en résulteraient, il faut substituer ce du dédoublement des substances organiques en deux ou plusieurs espèces de princip cristallisables. Ce ne sont pas, en effet, les conditions de la combustion qui se rencontre dans l'organisme, ce sont celles des actes chimiques indirects connus sous le nom *catalyses*, mais non celles dites *fermentations* et putréfaction, sauf quelques cas mo bides. Maintenant, quant à la formation de l'urate de soude, ce sont les substances org niques azotées qui fournissent les matériaux de l'acide qui, au fur et à mesure de formation, s'empare d'une partie de la base de quelques-uns des sels de soude qui s en sa présence, tels que le phosphate ou des carbonates, d'après Liebig. On ne saur dire d'une manière précise quelles sont les espèces de substances organiques qui cèd une partie de leurs éléments pour la formation de l'acide, s'il n'y a qu'une ou deux de espèces ou si toutes le font. Le lieu précis de cette formation n'est pas connu non plus, par suite, il en est de même des conditions exactes du phénomène; c'est-à-dire qu'on sait pas encore si c'est dans le sang ou bien dans telle ou telle glande vasculaire, tel ou

(1) Robin et Verdeil, *Traité de chimie anatomique*, t. II, p. 425.

...su, d'où le principe passerait dans le sang. Quoi qu'il en soit, on sait que ce n'est pas ..s le rein, car le sang renferme ce principe, et pour tous les autres principes qui sont ..eux connus, cet organe n'est qu'un organe d'élimination. »

..Aux arguments invoqués par MM. Robin et Verdeil, j'ajouterai celui-ci : Les matières ..téiques de l'économie à la température de 37 à 40 degrés sont très peu influencées par ..xygène, même en présence d'un liquide à réaction alcaline; tandis que la glycose et ..utres principes immédiats qu'on trouve dans le sang, se combinent à cette température ..dans ces conditions avec l'oxygène.

..On sait parfaitement, au contraire, que l'acide urique est transformé sous les influences ..dantes avec la plus grande facilité, non-seulement dans plusieurs opérations chimiques, ..is encore dans l'économie vivante. Quand on fait bouillir de l'acide urique avec de l'eau ..ant en suspension de l'oxyde puce de plomb, il se forme de l'urée, de l'acide oxalique ..de l'allantoïne. Wöhler a montré qu'en injectant de l'urate de soude dans les veines d'un ..en, la quantité d'urée excrétée augmente, et l'oxalate de chaux apparaît en forte pro..rtion dans les urines. En partant de ces faits parfaitement démontrés, quelques per..nes ont cru pouvoir avancer que les matériaux protéiques du corps, en subissant ..ction de l'oxygène, se transformaient d'abord en acide urique, puis, par une action ..ondaire, l'acide urique produisait l'urée. Ils s'appuyaient, pour soutenir cette hypo..se, sur un fait d'observation très-exact, l'augmentation dans les urines de la proportion ..cide urique sous l'influence de l'inertie corporelle.

..Mais les oiseaux et les insectes ne manquent ni d'oxygène ni d'exercice, et cependant ils ..duisent des masses considérables d'acide urique. Si l'origine de l'urée se rattachait ..lusivement à l'oxydation de l'acide urique, la quantité d'acide oxalique produite forme..t une masse d'oxalate de chaux qui ne saurait être éliminée par les reins et qui déter..nerait promptement des accidents mortels. Je ne puis que renvoyer à mon Mémoire sur .. conditions principales de la production de l'urée dans l'économie vivante (1). Je dé..ntre dans ce travail, par un ensemble imposant d'observations cliniques, que la pro..ction de l'urée dans l'économie ne résulte point de l'oxydation, mais du dédoublement .. principes immédiats azotés. La production de l'acide urique appartient à des phéno..nes du même ordre, mais nous ne possédons pas des observations rigoureuses, comme ..squ'il s'agit de l'urée.

..Quels sont les principes immédiats qui, par leur dédoublement, donnent naissance dans ..onomie vivante à l'acide urique? Question bien importante, mais, dans l'état actuel de .. connaissances, bien difficile à aborder. Suivant M. le professeur Robin (2), les urates .. produisent au sein des tissus fibreux par désassimilation, comme la créatine dans les ..scles. Depuis qu'il a écrit ce qui précède, il a communiqué ses vues sur ce sujet à ..usseau (3). Les tissus fibreux de l'économie, selon M. Robin, s'assimilent dans l'acte .. la nutrition les substances albuminoïdes, qui se changent en géline, partie constituante .. ces tissus; dans l'acte de la désassimilation, la géline se dédouble en principes ..stallisables, au nombre desquels prédominent les urates et l'acide urique. Je ne con..s pas les observations et les expériences sur lesquelles s'appuient ces vues, mais tout .. qui émane d'un savant qui a tant travaillé sur ces sujets mérite la plus sérieuse ..ention.

..Ainsi que M. Robin, je regarde comme très-vraisemblable que le dédoublement qui donne ..ssance à l'acide urique ne s'opère pas directement au moins sur les matières protéiques .. l'économie. Considérant l'extrême mutabilité sous les influences les plus variées de ..ide caractéristique de la bile, j'avais pensé que c'était à ce principe immédiat qu'il ..ait rapporter avec plus de vraisemblance la production de l'acide urique. Cette opinion.

(1) Bouchardat, *Annuaire de thérapeutique*, 1869, p. 225.
(2) Robin, *Programme du cours d'histologie*, 1864, p. 90; *Dictionnaire de médecine*, 1865, p. 678.
(3) Trousseau, *Clinique médicale*, t. III, 1865, p. 351.

était fortifiée par le fait clinique, qui nous montre l'élimination de l'acide urique en excès par le rein, liée à certaines affections du foie, parmi lesquelles je noterais la simple hypertrophie de cet organe. Mais c'est avec la plus grande réserve que je présente cette hypothèse.

Dans quels organes s'opère le dédoublement qui donne naissance à l'acide urique? Il est naturel de penser tout d'abord aux organes dans lesquels on en a constaté la présence constante.

Dans les tissus fibreux, si l'on admet l'opinion de M. Robin. Il est plusieurs organes dans lesquels on a constaté la présence de l'acide urique à l'état d'urate, mais qui ne doivent point être considérés comme étant les organes dans lesquels ce principe immédiat se produit, ainsi les poumons (Cloetta Wiederhold), le cerveau (Parkes), etc.; il est un organe qui doit nous arrêter. Scherer a constaté la présence constante de l'acide urique dans la rate. D'un autre côté, on sait que souvent, lorsqu'il existe une hypertrophie de la rate, les urines contiennent un excès d'acide urique; mais de ces faits il faudrait se garder de conclure que l'acide urique se produit dans la rate, car si la présence de cet organe est constante chez les vertébrés, les insectes et d'autres animaux qui produisent de l'acide urique en sont dépourvus.

Dans certaines maladies du foie, la production d'acide urique est très-notablement exagérée; j'ai noté moi-même, dans mon Mémoire sur les conditions de la production de l'urée (1), un cas dans lequel la proportion d'acide urique, excrétée en vingt-quatre heures s'éleva à la quantité énorme de 3gr,22. Il s'agissait là d'un cas d'ictère de cause morale. Dans d'autres affections du foie, la proportion d'acide urique éliminée dans les vingt-quatre heures est au contraire diminuée.

Quoi qu'il en soit de ces différences, si l'on se rappelle les faits que nous avons précédemment mentionnés de la présence de l'acide urique dans certains calculs biliaires; si l'on se rappelle encore les observations que j'ai signalées dans le Mémoire cité, d'accroissement considérable d'urée ou de diminution notable dans sa production, suivant que le foie est affecté de telle ou telle façon, on sera porté à penser que cet organe joue un rôle important dans la production de l'urée et de l'acide urique. Cette opinion est fortifiée par la présence du foie, ou d'organes rudimentaires remplissant ses principales fonctions, non seulement chez tous les vertébrés, mais encore chez les invertébrés producteurs d'acide urique.

Ajoutons, pour corroborer l'hypothèse du rôle du foie dans la production de l'acide urique, que parmi les phénomènes qui marquent le plus souvent le début de la goutte, Gardner avait signalé une hypertrophie passagère du foie. Scudamore avait fait la même observation; elle a été confirmée par M. le docteur Galtier Boissière, dans son excellente thèse (2). Il a constaté plusieurs fois sur lui-même cet accroissement temporaire du foie qui, chez certains goutteux, annonce les accès.

Je me hâte d'ajouter que, dans l'état actuel de nos connaissances, on ne saurait être trop réservé pour attribuer au foie le rôle principal dans la production de l'acide urique. L'augmentation dans son excrétion après un refroidissement est un fait assez constant pour nous faire admettre que la production de l'acide urique est un phénomène de dédoublement qui s'opère dans les capillaires; puis on sait trop peu de choses sur le rôle des ganglions lymphatiques, pour ne point désirer des observations ou des expériences nouvelles pour éclairer ce sujet si obscur de la production de l'acide urique.

Causes de l'insuffisance d'élimination de l'acide urique dans la goutte. — Un des faits les plus importants qui ressort des remarquables travaux de M. Garrod sur la goutte, c'est la *démonstration pondérale de la diminution de l'élimination de l'acide urique par les reins des goutteux.*

(1) Bouchardat, *Annuaire de thérapeutique*, 1869, p. 235.

(2) Galtier Boissière, *De la goutte*, p. 41, *Thèses de la Faculté de Paris*.

Plusieurs causes peuvent déterminer cette insuffisance d'élimination, eu égard à la production.

Parmi elles, nous devons noter : le dépôt de l'urate de soude cristallisé dans les tissus fibreux; puis, bien plus sûrement, certaines modifications anatomiques ou fonctionnelles des reins.

On sait que lorsqu'un sel a commencé à cristalliser dans un liquide, il se dépose plus facilement sur les cristaux déjà formés, et la saturation du liquide diminue. Dans le cas qui nous occupe, cette influence est probablement peu puissante; il faut plutôt chercher les causes de l'insuffisance d'élimination de l'acide urique dans les modifications des reins.

Parmi celles-ci, une des plus remarquables est celle déterminée par l'intoxication saturnine. On sait, par les recherches de M. Ollivier, qu'assez fréquemment l'urine des malades empoisonnés par le plomb contient de l'albumine, la présence de ce corps indique une altération du rein; d'un autre côté, un ensemble imposant de faits établissent la prédisposition des ouvriers qui travaillent le plomb à être atteints de la goutte quand ils sont nourris avec de larges proportions de viande et de bière forte. Ce fait clinique avait été pressenti par plusieurs médecins : G. Musgrave (1), W. Falconner (2), C. Hillier Parry (3), Tood (4), Bence Jones (5). Mais c'est encore à M. Garrod qu'appartient la gloire d'en avoir donné une complète démonstration (6), qui a été confirmée par plusieurs médecins anglais. M. Charcot (7), en rapportant un cas intéressant de goutte chronique avec concrétions tophacées, a étudié cette question avec beaucoup de soin, et il constate que les cas de goutte saturnine sont rares chez nous; mais nos ouvriers qui sont exposés à l'intoxication plombique ne prennent jamais de bière forte, et infiniment rarement des portions de viande, même suffisantes pour une bonne alimentation normale.

Je crois qu'il serait très-intéressant de rechercher si d'autres empoisonnements lents, qui modifient les fonctions des reins, peuvent favoriser le développement de la goutte, en retardant l'élimination de l'urate de soude.

Me voici arrivé à un des points les plus délicats de la question ; ce cas pourrait en quelque sorte se rattacher à un commencement d'intoxication : c'est le retard apporté par de mauvaises habitudes hygiéniques à l'élimination de matières nuisibles que les reins séparent du sang. Au premier rang de ces matières nuisibles, il faut sans contredit placer l'urate de soude et l'urée; puis, immédiatement, les sels de potasse que nous ingérons en excès avec nos aliments solides ou liquides (8).

M. Garrod, dans sa sixième proposition sur la théorie de la goutte (9), s'exprime ainsi : « Les reins sont affectés dans la goutte, vraisemblablement dans la période initiale ; ils le sont très-certainement lorsque la maladie est devenue chronique. La lésion du rein n'est peut-être que fonctionnelle; plus tard, l'organe est modifié dans sa structure. Le produit de la sécrétion urinaire est également modifié dans sa composition. »

Dans cette sixième proposition de M. Garrod, je trouve une observation aussi fine que juste, c'est que primitivement la lésion des reins n'est peut-être que fonctionnelle. Mon attention a depuis longtemps été éveillée de ce côté. Voici ce que j'ai observé : Quand

(1) G. Musgrave, *De arthritide symptomatica*. Genovæ, 1752, p. 65.
(2) W. Falconner, *Essai sur les eaux de Bath*, 1772.
(3) C. Hillier Parry, *Collect. of the unpublished méd.* Lond., 1825.
(4) Tood, *Practic. Remarks on Gout, etc.* Lond., 1843, p. 44.
(5) Bence Jones, *The Lancet*, 1856, p. 45.
(6) Garrod, *loc. cit.*, p. 308.
(7) Charcot, *Gaz. hebdomad.*, 1863, p. 436.
(8) Bouchardat et Stuart Cooper, *Action physiologique des chlorure, bromure et iodure de potassium* (*Annuaire thérapeutique*, 1847, p. 220).
(9) Garrod, *loc. cit.*, p. 306.

après un repas copieux dans lequel les viandes habilement apprêtées ont surexcité l'appétit, les vins de grands crus ont été abondamment appréciés, si l'on reste dans les salons, préoccupé des affaires, des convenances de société, ou bien encore lorsqu'on se confine dans un cercle bien chauffé, en consommant de bons cigares, les reins semblent par l'habitude modérer leurs fonctions, et le besoin d'uriner ne se fait sentir que bien avant dans la soirée. Quand, au contraire, après un bon repas arrosé de grands vins, terminé par le moka, on fait une longue et vive course, les reins travaillent alors avec une telle activité, qu'on éprouve le besoin impérieux d'uriner et à plusieurs reprises après avoir parcouru 1 ou 2 kilomètres.

Les différences que je viens d'indiquer s'accentuent davantage par l'habitude. On comprend sans peine que si l'on peut, par le repos, par les préoccupations de société, par la distraction du cigare, retarder l'élimination de l'urate de soude, ce sel a plus de chances de saturer le sang et les autres liquides de l'économie. Mais ce qui a, d'après mon observation, une importance plus grande, on habitue les reins à cette *paresse fonctionnelle, caractère et origine de la goutte.*

Les altérations secondaires des reins, que M. Garrod a fait connaître (1), peuvent facilement être expliquées et prévues ; elles sont caractérisées par la présence de dépôts uratiques qui siégent au sommet des pyramides et se prolongent dans la direction des tubes urinifères. Dans certains cas, les reins présentent une atrophie plus ou moins prononcée et des modifications de texture qui portent principalement sur la substance corticale.

Il est deux remarques par lesquelles je vais terminer cette discussion, et qui, d'après la longue expérience que j'ai acquise par l'examen des urines, ont une grande importance au double point de vue hygiénique et thérapeutique.

La *première*, c'est que les perturbations continues dans les fonctions d'un organe épurateur aussi important que les reins ont un retentissement indubitable sur la santé et que la vie en est abrégée. Ainsi, l'élimination de la glycose pendant plusieurs années contribue à altérer la sécrétion rénale, les urines deviennent mousseuses par suite de l'élimination d'une matière protéique qui trop souvent prend les caractères de l'albumine; le rein s'altère secondairement dans la goutte; quand les reins sont habitués à ne pas fonctionner énergiquement, il peut se former des dépôts uratiques dans leurs tissus; souvent aussi ils finissent par se laisser traverser par de l'albumine.

La *seconde*, c'est que chez tous les malades, et particulièrement chez les goutteux affaiblis, auxquels on administre des médicaments ou des aliments contenant des principes immédiats actifs qui doivent être éliminés par les reins, on doit surveiller l'excrétion urinaire et l'animer par un exercice énergique après les repas. Si l'excrétion urinaire ne devient pas active, il faut s'abstenir. L'insuffisance de dépuration du sang conduit à des dangers certains.

La cause primordiale de l'insuffisance d'élimination de l'acide urique dans le plus grand nombre de cas, est l'habitude acquise de modérer les fonctions des reins par le repos, après des repas dans lesquels les viandes bien apprêtées, les fromages avancés, la bière forte, les vins chargés d'alcool n'ont pas été épargnés.

Sur le henné pour teindre les cheveux et la barbe (Coulier). — On sait que les Persans passent pour très-habiles dans l'art de colorer et teindre les cheveux. Ils se servent à cet effet de poudres végétales qui ont déjà été apportées en Europe. L'une d'elles, examinée par Reveil, a été reconnue pour être du henné; la nature de l'autre est restée douteuse.

M. le docteur Tholozan, médecin de S. M. le schah de Perse, a eu la bonté de m'envoyer un échantillon de chacune de ces poudres, et d'y joindre un rameau et des

(1) Garrod, *loc. cit.*, p. 266 et suiv., et note de M. J. Charcot, p. 273

racines intactes de l'arbre qui les produit. Je ne décrirai pas les poudres qui sont constituées toutes deux par des feuilles et petites tiges concassées. Quant aux rameaux, je les ai confiés à notre savant collaborateur M. Planchon, qui est arrivé aux conclusions suivantes : L'un d'eux est, en effet, le henné (*Lawsonia inermis*), tout à fait semblable à celui dont les Mauresques se servent en Algérie pour se teindre les cheveux et les ongles. Le second a été reconnu tout de suite pour appartenir au genre *Indigofera*, et une comparaison attentive avec les sujets de l'herbier du Muséum permet d'affirmer qu'il s'agit ici de l'*I. argentea* et non de l'*I. rotundifolia*, dont les propriétés seraient probablement les mêmes, mais dont la feuille est fort différente.

Voici les renseignements que me donne M. Tholozan sur le *modus operandi* employé dans le pays. Le *henna* est cultivé dans le sud de la Perse, à Gezd, à Kerman, ainsi qu'en Égypte et en Syrie. On ajoute de l'eau chaude à la poudre grossière des feuilles, et l'on forme une pâte qu'on applique sur la barbe, les cheveux et les ongles. Cette opération se fait dans le bain d'étuve. La pâte doit être constamment humide.

Cette première application doit durer de une heure et demie à deux heures au moins; ensuite on lave les parties à grande eau. Le henna donne aux poils et aux ongles, et aux portions de l'épiderme qui ont été en contact, une belle couleur rouge orange. C'est celle qui est mentionnée dans la Bible, où il est question de barbe rouge. Cette couleur est très-belle sur la barbe blanche. Aussi beaucoup de vieillards dans ce pays ne se donnent que cette teinture. Depuis quelque temps, chez les grands personnages, la mode est de conserver la barbe blanche naturelle. Mais tout le peuple et même les paysans font un grand usage du henna. Pour transformer la teinte rougeâtre en noir lustré très-beau, on enduit dans la même séance les parties d'une autre pâte formée par une autre poudre mêlée à l'eau. Cette poudre est celle des feuilles d'une espèce d'indigotier cultivé en Perse, principalement à Kerman. Cette seconde pâte, que l'on appelle le reng, doit rester appliquée pendant deux heures environ. La chaleur humide du bain d'étuve facilite et abrége ces opérations. La teinture ainsi obtenue est la plus belle que l'on puisse voir à cause de son noir foncé et de son lustre. Bien entendu que le henna produit des teintes rouges différentes s'il agit sur des cheveux blancs, blonds ou noirs. Le henna s'altère très-vite à l'humidité, et d'après ce que l'on rapporte, il perd ses propriétés dans les longs voyages sur mer. D'un autre côté, le bain d'étuve dans lequel les poils deviennent plus souples, se gonflent plus facilement, paraît nécessaire à l'application de ces teintures.

L'expérience semble avoir démontré que le henna donne de la souplesse aux poils, mais je crois qu'il les fait blanchir plutôt que de coutume. Les blonds, par ces deux teintes, arrivent à avoir la barbe noire, mais ce n'est pas un noir aussi intense que celui qui est produit chez les personnes brunes. On applique ou plutôt on appliquait (car la mode commence à passer) le henna et le reng même sans avoir de cheveux blancs. Les blondes, par exemple, se teignent toujours en noir. On teint quelquefois avec le henna la crinière et la queue des chevaux : c'est un signe de royauté sur les chevaux blancs ou gris ; cette teinte produit un très-bel effet. Un joli pied de femme comme il y en a beaucoup dans ce pays, petit et cambré avec les ongles et la plante teints de henna, n'est pas aussi laid qu'on peut le croire à Paris. Le henna en poudre est dessiccatif et légèrement astringent ; on l'emploie contre les excoriations, les brûlures superficielles, les ulcères chroniques. On prononce *henna*, *hena*, *henneh*. Ce dernier est le plus usité. Le mot *héna* est persan. *Henna* est arabe.

Avant de faire usage de ces applications, il faut avoir soin de bien savonner la barbe et les cheveux pour les dégraisser.

On peut n'employer que l'indigo (reng) pour noircir les cheveux et la barbe, surtout quand les poils sont secs; cette teinture prend rapidement, au bout d'une demi-heure; mais quand elle a été précédée de l'application du héna, la teinture est plus lente. La peau, qui est rougie et noircie par les deux pâtes, se lave avec du savon, se frotte avec les

doigts et reprend ainsi promptement sa couleur normale, tandis que la teinture adhère fortement aux poils qu'elle pénètre.

Les feuilles de reng, pilées, s'appellent en arabe *vesmé*. C'est avec cette substance que les femmes se teignent les sourcils; elles emploient une infusion concentrée et un pinceau. Le reng et le héna s'altèrent au contact de l'air humide, mais dans des lieux secs ils peuvent se conserver, même en poudre, pendant dix et vingt ans sans perdre de leurs propriétés. Les femmes mêlent quelquefois un peu d'hydrochlorate d'ammoniaque à la poudre de héna pour obtenir un plus beau noir.

Le reng, employé seul, quand la barbe est humide, et pendant une durée de temps trop courte, donne une couleur de bleu violet. Quand la barbe est blanche, le reng donne une couleur d'un bleu violet.

Le héna et le reng, employés en Perse, proviennent de la province de Kerman, district de Kabice. Dans l'Arabistan, on cultive aussi le reng, mais il n'est pas aussi estimé que celui de Kerman. Les deux plantes veulent un climat chaud et assez humide, un district, par exemple, où la récolte du blé se fait au 1er avril. On fait deux récoltes de héna, l'une au 21 juillet, l'autre à la fin de l'automne. La culture de ces deux plantes est l'objet des plus grands soins dans le Kerman, et elle est d'un grand revenu pour cette province.

Si l'on voulait employer ce procédé dans notre pays, il ne serait pas difficile de se procurer en Algérie d'excellent henné; mais les feuilles d'indigotier sont plus rares. J'ai essayé de les remplacer par une solution faible d'indigo réduit, et le succès a été complet. L'action m'a paru plus rapide et le résultat plus beau.

Il m'a semblé que l'étude qui précède pourrait peut-être non-seulement satisfaire la curiosité, mais encore être utile. Les teintures employées chez nous renferment toutes des métaux plus ou moins toxiques, malgré les annonces des prospectus, et peuvent, par conséquent, porter atteinte à la santé. La méthode persane n'emploie que des végétaux inoffensifs pour l'économie; elle mérite, au point de vue de l'hygiène, d'être connue. Cette dernière raison m'a paru justifier la présente note. (*Jour. de pharm. et de chim.*)

NOTE VII

Lunettes, leur emploi (Javal) (*Revue scientifique*, p. 306, 27 septembre 1879). — L'optométrie, ou l'art de mesurer le pouvoir réfringent de l'œil, est une véritable spécialité, une branche de l'ophthalmologie qui a fourni plusieurs gros traités *ex professo* et d'innombrables monographies : nous allons donner un court aperçu des règles à suivre en présence des principaux défauts de la vue; nous passerons en revue, successivement, la presbytie, la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme.

I. *L'œil emmétrope et la presbytie.* — Un œil est dit *emmétrope* lorsque son appareil dioptrique est normal. Les dimensions de l'œil emmétrope sont telles, que les objets lointains viennent se peindre nettement sur sa rétine, lorsque l'accommodation est au repos.

L'accommodation, ou mise au point, se fait par le moyen d'une augmentation de convexité du cristallin. Cette déformation intérieure de l'organe résulte de la contraction d'un muscle circulaire, le muscle ciliaire, qui est logé derrière l'iris. Le cristallin devient d'autant plus bombé que le muscle ciliaire se contracte davantage; quand le muscle est entièrement relâché, l'action réfringente du cristallin est faible; elle atteint son maximum lorsque le muscle ciliaire est le plus fortement contracté. L'œil emmétrope peut donc voir nettement depuis l'infini jusqu'à une distance d'autant plus voisine que le cristallin est plus souple et que le muscle ciliaire est plus fort. J'ai donné le nom, devenu classique, de *parcours de l'accommodation* à l'espace compris entre le point le plus éloigné et le point le plus rapproché de la vision distincte. Dans le cas particulier de l'œil emmétrope, le

point le plus éloigné de la vision distincte est à l'infini et le point le plus rapproché est à une distance qui varie avec la force accommodative dont l'œil peut disposer.

Pour un œil emmétrope, la visibilité des objets dépend du rapport de leur grandeur à leur distance; l'œil emmétrope qui peut distinguer des lettres hautes d'un quart de millimètre à la distance de 25 centimètres lira tout aussi bien des lettres d'un millimètre à un mètre, des lettres d'un centimètre à 10 mètres, des lettres d'un mètre de haut, éloignées d'un kilomètre, et ainsi de suite; mais cette proportionnalité ne s'applique qu'autant qu'on reste dans les limites du parcours de l'accommodation. C'est ainsi que s'explique l'impossibilité, pour cet œil, de lire des lettres d'un dixième de millimètre, parce qu'il faudrait les rapprocher à 10 centimètres, c'est-à-dire les mettre plus près que le point le plus rapproché de la vision distincte.

Avec les progrès de l'âge, le cristallin devenant moins flexible, le parcours de l'accommodation diminue de telle sorte que le point le plus rapproché de la vision distincte, ou *punctum proximum*, s'éloigne graduellement et atteint, vers l'âge de quarante à quarante-cinq ans, une distance telle, que les objets tenus à la main sont situés en deçà du *punctum proximum*. C'est cette modification qui constitue la *presbytie*.

La diminution de parcours de l'accommodation suit le progrès des années avec une étonnante régularité, à tel point qu'étant donnée la distance du *punctum proximum* d'un emmétrope, on peut en déduire son âge avec une approximation de trois ou quatre ans.

A mesure que sa presbytie augmente, l'emmétrope est contraint d'éloigner les objets de plus en plus pour voir nettement; il arrive bientôt un moment où cet artifice devient insuffisant, car un éloignement trop considérable est fort incommode pour le travail, et, de plus, la ressource de s'éloigner pour voir nettement ne rend aucun service quand il s'agit de petits objets, tels qu'une impression très-fine, qui devient indéchiffrable pour le presbyte un peu avancé; en effet, il ne peut la lire de près, car elle ne se trouverait pas située dans le parcours de son accommodation, et il ne gagne guère à s'éloigner, car alors l'image rétinienne devient trop petite pour qu'il soit possible d'en faire usage pour lire.

Tout le monde sait comment et pourquoi les verres sphériques convexes permettent aux presbytes de se tirer fort bien d'embarras; la convexité du verre vient se substituer à l'impossibilité où ils se trouvent de bomber d'une manière permanente leur cristallin pendant la lecture. Par ce moyen, le cours de l'accommodation se trouve déplacé; le *punctum proximum* est rapproché d'une quantité suffisante, mais en même temps le *punctum remotissimum*, qui est à l'infini pour l'œil nu, se trouve également rapproché, de telle sorte que le presbyte est contraint à regarder par-dessus ses lunettes quand il veut voir nettement les objets lointains.

A titre de renseignement, j'inscris ici la série des verres convexes que je prescris habituellement aux emmétropes pour corriger leur presbytie; ce sont les numéros 48, 24, 16, 12, 10, 9, qui correspondent aux âges de 48, 54, 60, 66, 72 et 78 ans. Il est complétement inutile d'employer des numéros intermédiaires, tels que 42, 36, 20, 18, etc. Les verres que je viens d'indiquer diffèrent tous entre eux d'une même quantité, et cette différence est suffisante pour qu'il soit inutile de changer de numéro plus souvent que tous les six ans environ (1).

L'augmentation de la presbytie suit le même cours chez les personnes qui se servent de verres suffisants et chez celles qui, sous l'influence d'un préjugé populaire, s'obstinent à lutter et à faire usage de verres trop faibles; c'est là un des points les mieux établis par d'innombrables observations. Il ne convient cependant pas de donner d'emblée à un pres-

(1) Les verres du commerce sont numérotés en pouces; le numéro 48, par exemple, est un verre dont la distance focale principale est de 48 pouces. Bien qu'ayant été le promoteur de l'adoption du système métrique en ophthalmologie, et malgré l'extrême rapidité avec laquelle cette réforme a été adoptée par les confrères du monde entier, il m'a paru plus utile de conserver ici les désignations anciennes qui sont seules connues des opticiens.

byte les verres appropriés à son âge, s'il a longtemps fait usage de lunettes beaucoup trop faibles; un trop grand changement, opéré brusquement, est une cause de fatigue et de mécontentement.

II. *La myopie.* — L'œil myope est plus long que l'œil emmétrope. Il en résulte que cet œil est contraint de recourir à l'emploi de verres concaves pour voir nettement les objets éloignés. Tant que les verres correcteurs de la myopie ne sont employés que pour regarder au loin, leur usage ne présente aucun inconvénient; tout au plus faut-il, dans la myopie forte, s'astreindre à prendre des verres un peu plus faibles qu'il ne faudrait pour corriger exactement le défaut.

Quels verres les myopes doivent-ils employer pour lire? L'accord n'est pas parfaitement établi sur cette délicate question, et une longue expérience permet seule de tomber juste dans chaque cas particulier; aussi ne pouvons-nous donner ici que des indications très-générales.

Remarquons tout d'abord que chez le myope le parcours de l'accommodation est autre que dans l'œil emmétrope, le *punctum remotissimum* étant à une distance finie, et le *punctum proximum* étant plus près que pour l'œil emmétrope du même âge. Nous appellerons myopie légère celle où le *punctum remotissimum* est au delà de 33 centimètres; myopie moyenne, celle où il est compris entre 33 et 10 centimètres; myopie forte, celle où le point le plus éloigné de la vision distincte est à une distance inférieure à 10 centimètres. Pour ces différents degrés de myopie, les règles à suivre dans l'emploi des verres concaves sont tout à fait différentes. Nous ne pouvons les poser ici avec précision, car il faut tenir compte de l'âge du sujet et de l'état de sa rétine; mais nous pouvons dire qu'en général l'usage des verres concaves pour le travail ne doit être conseillé qu'aux personnes affectées de myopie moyenne. Celles dont la myopie est faible n'ont aucun besoin de lunettes pour lire, et c'est à tort que la plupart des ophthalmologistes modernes leur conseillent l'emploi de lunettes pour la lecture. Celles dont la myopie est forte doivent également, sauf exception, se résigner à tenir le livre à la main et à promener leur œil le long des lignes. Ce n'est qu'aux personnes affectées de myopie moyenne qu'on doit conseiller l'usage permanent de lunettes qui corrigent une partie suffisante du défaut pour leur permettre d'écrire sans se pencher.

Nous voilà loin des oculistes d'il y a vingt ans, qui faisaient toujours et quand même la guerre aux lunettes, et nous voilà presque aussi loin de certains théoriciens modernes qui corrigent exactement la myopie faible, ou même la myopie moyenne, au moyen de verres qui rendent l'œil emmétrope; les uns et les autres ont sur la conscience bien des myopies devenues *progressives*, et qui, convenablement traitées, seraient restées stationnaires.

La myopie progressive! Que de pénibles souvenirs ce mot rappelle à tout praticien quelque peu expérimenté! Sur la foi d'un préjugé populaire, des personnes innombrables, affectées d'une myopie légère ou moyenne, se figurent posséder des yeux d'une solidité exceptionnelle, et ne viennent demander le secours du médecin qu'au moment où le mal est tout à fait sans remède. On ne saurait trop le répéter, la myopie est une vraie maladie de l'œil, maladie d'autant plus dangereuse qu'elle se développe lentement, sans douleur, sans apporter aucune perturbation dans les habitudes de celui qui en est affecté, jusqu'au moment où, désorganisé par la distension que lui a fait subir l'allongement graduel du globe oculaire, la rétine n'est plus apte à recueillir d'images nettes d'aucun objet, ni lointain, ni rapproché; heureux quand un décollement rétinien ou un scotome central ne vient pas produire une cécité à peu près complète et toujours irrémédiable.

Les ophthalmologistes sont assurément disposés à pousser trop au noir la peinture des symptômes qui accompagnent la myopie progressive, car, fort heureusement, la nature se charge le plus souvent d'enrayer les progrès du mal. Les myopes les plus malheureux viennent seuls consulter le spécialiste, dont l'esprit reste frappé par les accidents qu'il a eu l'occasion d'observer et qui restent d'autant plus profondément gravés dans sa mémoire, que les grands myopes sont bien souvent des hommes d'étude dignes d'un intérêt tout par-

ticulier. Il faut donc en rabattre un peu des sinistres prédictions auxquelles se laissent aller certains médecins, et prendre pour guide l'observation de ce qui se passe chez les myopes observés partout ailleurs que dans le cabinet de consultation du spécialiste : c'est ce que nous allons faire.

En consultant les statistiques faites dans un grand nombre de pays par une cinquantaine de médecins, et en interprétant convenablement les chiffres, on voit que la myopie, rare chez les très jeunes enfants, se produit généralement entre les âges de huit et douze ans, et commence toujours par être légère. En assurant le bon éclairage des écoles primaires et des basses classes dans les établissements d'instruction secondaire, en proscrivant les livres imprimés trop fin, en recommandant aux maîtres de défendre aux enfants de lire quand le jour est insuffisant, un ministre de l'instruction publique pourrait, par des mesures administratives, couper le mal à sa racine.

Supposons cependant que quelques enfants, particulièrement prédisposés, contractent une légère myopie : je pense que par l'emploi de verres *convexes* on pourra arrêter immédiatement les progrès du mal, car la myopie augmente par suite d'efforts d'accommodation qui deviennent inutiles quand l'enfant est muni de verres convexes appropriés : j'ai pu arrêter ainsi la myopie chez des enfants issus de parents myopes.

Passons aux adultes affectés de myopie faible : la plupart de ceux qui travaillent sans lunettes affirment que l'état de leur vue est devenu tout à fait stationnaire depuis la fin de leurs études : ce résultat dicte le conseil que nous devons donner en pareil cas : lire toujours sans lunettes.

Si nous arrivons à ceux dont la myopie est moyenne, la scène change : chez presque tous le mal augmente d'année en année; mais il m'a semblé que les progrès étaient lents chez ceux qui font usage de verres précisément suffisants pour lire à une distance modérée sans avoir besoin d'accommodation. Il n'est pas étonnant, en effet, que des verres trop forts soient une cause de myopie progressive, mais il est plus difficile d'expliquer pourquoi, chez ces myopes moyens, la lecture sans lunettes produit des résultats non moins fâcheux. Dans mon opinion, cela provient de ce que ces myopes, obligés de se tenir trop près, sont forcés de faire varier leur accommodation à mesure que leur regard longe les lignes du livre. Aussi me paraît-il indiqué de les engager, soit à prendre des verres, soit à suivre l'exemple donné par ceux qu'un instinct naturel a conduits à faire osciller continuellement le livre ou la tête, de manière à maintenir une distance invariable entre l'œil et le point de fixation : je suis porté à faire remonter l'arrêt brusque de la progression de certaines myopies, précisément au jour où le myope a cessé de lire en maintenant la tête et le livre immobiles; mais ces idées sont trop nouvelles pour que je puisse apporter des observations certaines à leur appui.

Tout ce qui précède ne dispense pas le médecin d'examiner soigneusement à l'ophthalmoscope la rétine des myopes qui le consultent, d'égaliser les yeux par des verres différents quand leur myopie est inégale, et surtout de rechercher avec soin l'*astigmatisme*, défaut optique dont nous parlerons plus loin, et qui est bien souvent une cause de myopie.

Nous ne pouvons clore ce chapitre sans faire remarquer que les personnes affectées de myopie légère peuvent devenir presbytes; en effet, nous avons admis que, chez ces personnes, le *punctum remotissimum* est distant de 33 centimètres au moins; si, par les progrès de l'âge, le parcours de l'accommodation devient extrêmement petit, le *punctum proximum* ira rejoindre le *punctum remotissimum*, et la vision ne pouvant se faire nettement en deçà de ce point, le secours de verres convexes deviendra nécessaire, et cela d'autant plus tôt que la myopie sera plus faible.

III. *L'hypermétropie.* — L'œil hypermétrope est plus court que l'œil emmétrope : il est donc dans des conditions précisément opposées à celles qui caractérisent l'œil myope; seulement, tandis que l'allongement de l'œil myope peut dépasser 6 millimètres, le raccourcissement qui constitue l'hypermétropie est bien plus faible et atteint rarement 2 millimètres. De plus, l'hypermétropie ne réduit le parcours d'accommodation que par son extrémité

voisine de l'œil, de sorte que la vision des objets éloignés reste nette et que, dans la jeunesse, le seul symptôme de l'hypermétropie est un reculement du *punctum proximum*. Sauf dans les cas d'hypermétropie forte, ce reculement passe inaperçu pendant bien des années : à tel point que la plupart des personnes sont légèrement hypermétropes et ne s'en doutent pas ; elles en sont quittes pour devenir presbytes un peu plus tôt que les emmétropes et pour faire usage de verres convexes un peu plus forts que les emmétropes du même âge. L'hypermétropie des personnes opérées de cataracte est connue depuis des siècles ; l'hypermétropie naturelle, au contraire, a été décrite pour la première fois, il y a seulement cent ans, par notre compatriote Janin.

Nous avons dit plus haut que les emmétropes ont respectivement besoin, pour lire, des verres 48, 24, 16, 12, 10 et 9, aux âges d'environ quarante-huit, cinquante-quatre, soixante, soixante-six, soixante-douze et soixante-dix-huit ans. Les personnes à qui ces verres ne suffisent pas doivent *sans aucune crainte* prendre des verres plus forts. De plus, la nécessité où elles sont de recourir à des verres convexes avant l'âge de quarante-cinq ans doit les prévenir de l'hypermétropie dont elles sont affectées et les engager à chercher un soulagement dans l'emploi de verres convexes pour regarder au loin, soulagement d'autant plus nécessaire que l'hypermétropie est plus forte et le sujet plus âgé. Dans les cas les plus marqués, les verres convexes seront utiles dès l'âge de dix ou douze ans. Jusqu'à celui d'environ quarante-cinq ans les mêmes verres convexes, portés en permanence, servent pour voir au loin et pour lire ; plus tard, l'hypermétrope a besoin de deux paires de verres : l'une, plus faible, à porter habituellement, et l'autre, dont on augmentera la force tous les cinq ou six ans, à employer pour le travail.

La connaissance de la fréquence de l'hypermétropie, la pratique, suivie par tous les ophthalmologistes, de prescrire des verres convexes de force suffisante pour la corriger, constituent un des plus utiles progrès de l'oculistique moderne : les personnes auxquelles on rend ainsi l'usage de la vue, au lieu de les déclarer, comme autrefois, atteintes d'asthénopie incurable, sont excessivement nombreuses.

IV. *L'astigmatisme.* — Tandis que le public et les opticiens ont des notions plus ou moins nettes sur la presbytie, sur la myopie et même, jusqu'à un certain point, sur l'hypermétropie, il faudra bien des années encore pour que l'*astigmatisme*, le plus fréquent des défauts de l'œil, soit connu autant qu'il importerait dans l'intérêt des personnes innombrables qui en sont affectées.

Chez toutes les personnes dont la vue est mauvaise ou délicate, chez tous les myopes qui ne voient pas parfaitement bien au loin avec le secours des verres concaves, chez les presbytes qui ne trouvent pas de verres convexes avec lesquels ils puissent lire indéfiniment sans aucune fatigue, il y a lieu de suspecter la présence de l'astigmatisme. Ce défaut se traduit encore bien souvent par du larmoiement, par des blépharites ou par des conjonctivites rebelles à tout traitement. Enfin, quand il existe du strabisme, ou même une simple inégalité de force entre les deux yeux d'une personne, il faut toujours rechercher l'astigmatisme, à tel point que le choix de verres correcteurs de l'astigmatisme devra devenir un jour une profession spéciale, tandis qu'il n'existe actuellement qu'un très-petit nombre d'oculistes qui sachent mesurer exactement ce défaut de la vue.

L'astigmatisme reconnaît pour cause une malformation du globe oculaire. Les milieux réfringents de l'astigmate, au lieu d'être des solides de révolution autour de l'axe antéro-postérieur du globe oculaire, sont assimilables à des fragments d'ellipsoïdes à axes inégaux.

Supposons qu'un œil emmétrope subisse un aplatissement léger, de telle sorte que son diamètre vertical devienne plus petit que son diamètre horizontal, il en résultera une myopie du méridien vertical, le méridien horizontal restant emmétrope. Un pareil œil verra parfaitement des lignes verticales éloignées, tandis que les lignes horizontales lui paraîtront moins nettes. Aussi les auteurs définissent-ils souvent l'astigmatisme, en disant que c'est un défaut optique, par suite duquel on ne voit pas avec une égale netteté les lignes verti-

-s et les lignes horizontales. Cette définition a le très-grand inconvénient de laisser passer .perçus un très-grand nombre de cas d'astigmatisme, car le défaut est très-souvent assez pour affaiblir notablement la vue, sans que la personne qui en est atteinte se soit ıais aperçue de l'inégalité de netteté que présentent pour elle les lignes différemment ıntées.

'andis que la première découverte de l'astigmatisme est attribuable au célèbre physi-ı Thomas Young, c'est à son compatriote, l'astronome Airy, que revient l'honneur d'avoir rigé, au moyen de verres cylindriques, l'astigmatisme dont il était lui-même affecté.

'ers 1854, notre savant compatriote, le colonel Goulier, découvrant à nouveau ce défaut ique chez plusieurs de ses élèves à l'École d'application de Metz, eut le grand mérite de stater la fréquence de ce défaut, que bien des personnes avaient remarqué antérieure-ıt sur elles-mêmes, et fut le premier à introduire dans la pratique l'emploi des verres ndriques. Enfin, en 1862, Helmholtz donna le moyen de mesurer les rayons de courbure différents méridiens de la cornée, si bien que, profitant de ses travaux et des calculs de rm, Knapp et Donders purent écrire en 1863 leurs mémoires sur l'astigmatisme et les res cylindriques, dont le retentissement a beaucoup fait pour vulgariser la correction du aut optique qui nous occupe.

'astigmatisme consistant en une différence de force réfringente des divers méridiens de il, il est clair qu'on ne peut le corriger au moyen de verres sphériques, les seuls que dent les opticiens, et qu'il faut avoir recours à des verres qui agissent inégalement dans érents sens. J'ai démontré, par un calcul assez simple, que si l'on assimile l'œil à un psoïde à trois axes inégaux, le verre cylindrique convenable pour ramener à l'égalité la action des deux arcs situés dans le plan perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur jouit la propriété très-heureuse d'égaliser en même temps la réfraction dans tous les autres ridiens. La correction de l'astigmatisme se réduit donc à la recherche du verre cylin-ique approprié.

ı première vue, les verres cylindriques, montés en lunettes, ne diffèrent pas des verres ériques; car, tandis que la surface de ces derniers est empruntée à une sphère de on assez grand pour que leur courbure soit à peine sensible; les verres cylindriques t formés par la surface d'un cylindre dont le rayon est également assez grand pour qu'il le, tout au moins pour les faibles numéros, les regarder avec quelque attention pour narquer leur convexité ou leur concavité.

ii l'astigmatisme réside uniquement dans la cornée, il est évident qu'après sa correc-ı pour la vision des objets éloignés, le défaut restera également corrigé, quelles que ssent être les variations de l'accommodation.

'emploi des verres cylindriques n'exclut en aucune façon celui des verres sphériques, ıvexes ou concaves; rien n'empêche de faire tailler l'une des surfaces du verre suivant forme sphérique, pour corriger la myopie, la presbytie ou l'hypermétropie, et l'autre face suivant une forme cylindrique, qu'on choisira convexe ou concave, selon les cas. is l'orientation du défaut pouvant être tout à fait quelconque, on conçoit qu'il faille ıucoup de soin de la part de l'opticien pour ne commettre aucune erreur dans l'exécu-ı des trois données relatives à chaque œil et qui sont la situation de l'axe du cylindre, rayon de courbure du cylindre et le rayon de la courbure de la surface sphérique.

.a mesure de l'astigmatisme par le médecin demande également beaucoup d'attention, à point qu'il m'a paru nécessaire de construire un appareil spécial pour parvenir à fectuer rapidement et avec une exactitude suffisante. Si les verres cylindriques n'ont obtenu dans le public la popularité qu'ils méritent, cela tient à ce qu'il est très-rare il ne se glisse pas une erreur dans la mesure du défaut ou dans l'exécution des verres. , une correction imparfaite ne donne pas du tout satisfaction au malade; l'expérience prend qu'il faut procéder avec une grande précision, sous peine de ne pas améliorer situation qui a ce très-grand avantage, pour le patient, de ne pas le sortir de ses bitudes.

Mais si les effets d'une correction mal faite sont peu goûtés du public, il en est tout autrement de ceux obtenus au moyen de verres véritablement exacts. S'il m'est permis de citer un cas personnel, étant à l'École des mines, j'avais été obligé de cesser tout travail, et j'avais subi les traitements les plus barbares qui m'avaient été infligés par les deux plus célèbres oculistes de Paris, pour guérir une conjonctivite rebelle, lorsque je découvris, en 1864, la cause de ma fatigue oculaire ; les verres cylindriques ont fait disparaître comme par enchantement toutes mes plaintes : je pus employer impunément la nuit à lire en chemin de fer, après avoir passé la journée dans une galerie de tableaux et la soirée au théâtre. La satisfaction que m'a causée et me cause tous les jours une aussi heureuse amélioration me servira d'excuse pour insister un peu longuement sur les bons effets des verres cylindriques.

Malgré tout ce que je viens de dire, il ne faut pas pousser les choses à l'extrême et prescrire des verres cylindriques à toutes les personnes qui sont affectées d'astigmatisme. En effet, de même qu'il n'y a guère d'yeux qui soient absolument exempts de myopie ou d'hypermétropie, il en est peu qui soient totalement dépourvus d'astigmatisme. Quand l'irrégularité est faible, il n'y a pas à s'en inquiéter, et il faut tenir grand compte de l'usage auquel les yeux sont habituellement employés; l'astigmatisme est un mal qui n'amène de plaintes que chez les personnes appartenant aux classes lettrées. Sur cent paysans qui viennent me consulter pendant mes vacances en Bourgogne, c'est à peine si je prescris une fois des verres cylindriques, tandis que sur cent consultants dans mon cabinet, j'en note certainement au moins vingt qui sont heureux de prendre les lunettes correctrices. Il faut aussi tenir compte de l'âge des sujets : le même degré d'astigmatisme qui ne cause aucune gène jusqu'à quinze ans est une cause de fatigue à vingt ans, et devient absolument insupportable à trente ou quarante ans. La santé générale du sujet est aussi à considérer : chez certaines femmes anémiques, on trouve le plus grand avantage à corriger des degrés d'amétropie qui ne causeraient aucune gène à des personnes vigoureuses du même âge. Il faut même se préoccuper du caractère des gens : d'après la lettre qu'il a écrite avant de se suicider, il y a deux ans, et d'après l'inspection que j'ai faite depuis de ses tableaux, il est certain que le peintre Maréchal s'est donné la mort pour échapper au tourment que lui causait une légère diplopie résultant de son astigmatisme ; avec quelle reconnaissance eût-il accepté des verres correcteurs! A l'autre extrémité de l'échelle, que de dames élégantes préfèrent garder une vue un peu trouble plutôt que de s'affubler de lunettes!

Cela dit, si nous désignons par 5 le degré le plus élevé d'astigmatisme, on laissera généralement sans correction les cas compris entre 0 et 1, on corrigera ceux compris entre 1 et 2 chez les personnes lettrées, et à partir de 2 jusqu'à 5, il y aura toujours grand intérêt à prescrire les verres correcteurs. Mais, comme les cas les plus accentués sont de beaucoup les plus rares, la grande masse des cas utilement corrigés sera aux environs du second degré, et si le service rendu n'est pas aussi grand que quand il s'adresse aux sujets affectés d'astigmatisme très-fort, par compensation, les personnes atteintes de ce défaut dans une faible mesure, dont les yeux se fatiguent, ou même deviennent myopes par suite du trouble qui en résulte dans leur vue, sont en nombre tellement immense, que je renoncerais plus volontiers à l'emploi de l'ophthalmoscope qu'à celui des moyens qui permettent de mesurer l'astigmatisme.

En résumé, les progrès faits récemment dans la connaissance des défauts optiques de l'œil nous ont fait constater la parfaite innocuité des verres convexes, et nous ont fait connaître leur application à la vision des objets éloignés par les hypermétropes; ils nous ont permis de tracer des règles précises relativement à l'hygiène des yeux myopes; enfin ils nous mettent à même, par l'emploi de verres cylindriques, de soulager un grand nombre de personnes auxquelles on ne savait conseiller naguère que le repos de la vue ou des traitements tout à fait inutiles.

Grâce à toutes ces acquisitions nouvelles de la science, il est permis d'affirmer que l'œil

un organe d'une force de résistance tout à fait extraordinaire : les yeux, soit emmé-pes, soit corrigés au moyen de verres appropriés, peuvent supporter sans aucun incon-ient une masse de travail énorme, et nous pouvons rayer de notre vocabulaire le mot sthénopie, en supprimant la chose.

Nous voilà bien loin du lieu commun d'après lequel l'œil serait un instrument optique ne rare perfection : sans parler du chromatisme et de l'aberration de sphéricité, presque s les yeux sont affectés de défauts optiques mesurables, et nous devons réserver une t de notre admiration pour les progrès de l'optométrie qui permettent de ramener à perfection relative des organes qui, bien souvent, sont loin de répondre au but en vue quel ils sont construits.

Il est impossible de se défendre d'un étonnement extrême qnand on réfléchit aux varia-ns colossales que subit l'adaptation de l'œil ; la lumière du soleil est environ un million fois plus intense que celle de la pleine lune, et cependant l'œil permet de distinguer les ets éclairés par l'un ou par l'autre de ces astres. Les variations de diamètre de la pille contribuent pour une faible part à cette précieuse faculté d'adaptation de l'œil ; st à peine si, entre la dilatation et la contraction extrêmes de l'iris, la surface du dia-ragme formé par cette membrane varie dans la proportion de 1 à 100. C'est dans la ine, dont la sensibilité s'émousse au grand jour et s'exalte dans l'obscurité, que réside, ur la grosse part, la faculté d'adaptation de l'œil à l'éclairage.

Grâce à cette remarquable aptitude, l'œil est précisément le contraire d'un bon appareil otométrique : pour lui, des variations d'éclairage énormes passent tout à fait inaper-es, et c'est ce qui nous permet de vaquer à nos occupations, malgré les variations inima-ables de l'éclairage diurne.

Il ne faut cependant pas demander à nos organes le maximum d'adaptation dont ils sont ceptibles ; c'est ainsi que la lecture d'un livre éclairé par les rayons directs du soleil a sûrement pour effet, sinon de nuire à la vue, tout au moins de déplacer le parcours l'adaptation, au point de nous rendre incapables, pour un temps plus ou moins long, de r clair dans une demi-obscurité. Inversement, le séjour prolongé dans l'obscurité peut alter la sensibilité de la rétine, au point de rendre pénible un retour brusque à la mière du jour.

Écoles, ateliers, éclairage. — Comme conséquence de ce qui précède, dans les *ate-rs*, dans les *écoles*, partout où la place de chaque individu est marquée, nous devons ter l'accès de la lumière directe du soleil ; et, d'autre part, nous ne mettrons pas aux ambres à coucher des volets pleins, qui exposeraient les yeux à passer brusquement de bscurité complète à la pleine lumière du jour.

La notion du mécanisme par lequel se fait l'adaptation nous conduit aussi à inonder de nière les salles destinées à recevoir de nombreux travailleurs, dont une partie sera cessairement éloignée des fenêtres, et elle nous explique pourquoi l'insuffisance de clairage est surtout préjudiciable aux enfants. En effet, avec un bon éclairage, équiva-nt à plusieurs milliers de bougies à un mètre de distance, on ne se sert pour lire que ne bien petite fraction de la cornée ; la contraction de la pupille a pour effet de dimi-er dans une énorme proportion le diamètre des cercles de diffusion que peuvent pro-ire sur la rétine les différents défauts optiques de l'œil dont nous avons parlé. Dans ces nditions, un œil mal conformé rend des services très-suffisants, et se fatigue modéré-ent. L'éclairage peut varier dans des limites extrêmement étendues sans qu'on perde le néfice de la netteté que procure la contraction extrême de la pupille. Mais, quand le ur baisse, la scène change : dès que l'image rétinienne n'est plus assez lumineuse pour rmettre une vision nette, la pupille se dilate, et l'inégalité entre les différents yeux devient plus en plus manifeste. Pour les yeux dont la construction optique ne laisse rien à dé-er, la diminution d'éclairage passe à peu près inaperçue, car elle est compensée par ugmentation de surface utile de la cornée. Au contraire, les yeux moins parfaits ne pou-nt plus fonctionner convenablement, les hypermétropes suivant le degré de l'affection,

sont obligés à se livrer à des efforts d'accommodation fatigants, ou même à quitter la partie; les astigmates se fatiguent également, ou, ce qui est pis encore, deviennent myopes par suite des efforts qu'ils font pour compenser le trouble de leur vue par un rapprochement plus grand de l'objet, ce qui entraîne des efforts d'accommodation suivis souvent de l'élongation de l'œil qui caractérise la myopie; enfin, ceux qui sont déjà myopes voient augmenter rapidement cette infirmité, pour peu qu'ils s'obstinent à lire malgré l'insuffisance de l'éclairage.

Pour les adultes, les inconvénients d'un éclairage insuffisant sont bien moins graves que pour les enfants, et cela pour plusieurs raisons. D'abord leur pupille est moins dilatable, ce qui a pour effet de les obliger plus rapidement à s'abstenir de tout travail quand il ne fait pas assez clair; ensuite ils font bien plus fréquemment usage de verres correcteurs plus ou moins exacts; de plus ils sont rarement parqués comme des écoliers et contraints de continuer leur travail quand l'éclairage devient trop défectueux; enfin les enveloppes de l'œil sont bien moins extensibles, et s'ils ont échappé à la myopie dans leur enfance, malgré les déplorables conditions d'hygiène où l'on place les yeux des écoliers, ils ont des chances sérieuses de rester indemnes.

On le voit, c'est surtout au point de vue de la construction des maisons d'école qu'il faut se préoccuper du bon aménagement de l'éclairage diurne. Bien que la mauvaise disposition des classes ne soit pas la seule cause de la myopie scolaire, il importe de formuler des règles qui puissent guider les architectes et les municipalités dans la confection des plans. Le nombre énorme d'écoles qu'on est sur le point d'édifier en France nous engage à donner quelque développement à cette partie de notre sujet. Nous nous occuperons plus particulièrement des écoles rurales, de beaucoup les plus nombreuses, et dont l'édification est souvent confiée à des architectes inexpérimentés : nos propositions seront aisément modifiées en tant que de besoin par les autorités qui président à l'édification des écoles urbaines.

Les hygiénistes d'un pays voisin ont posé des règles établissant un rapport entre le nombre des élèves que doit recevoir une classe et la surface qu'il convient de donner au vitrage, comme si la lumière qui pénètre dans la salle se partageait entre les enfants; un peu de réflexion suffit pour remarquer que le même carreau de vitre laisse arriver, suivant plusieurs directions, la lumière à un grand nombre d'élèves : il n'y a aucune proportionnalité à établir entre la dimension des baies et le nombre des écoliers.

Le problème est plus simple : il faut que le point le plus sombre de la classe soit suffisamment clair, et cette condition sera remplie si chaque pupitre reçoit suffisamment la lumière directe du ciel. Toutes les personnes qui ont fait de la photographie savent combien, par tous les temps, le ciel agit plus vivement sur la surface sensible qu'aucun corps terrestre : il importe que les rayons partis de cette voûte lumineuse arrivent abondamment à la place la moins favorisée de toute la classe.

Mais s'il est bon que la lumière du ciel pénètre largement dans la salle, nous n'en dirons pas autant de la lumière directe du soleil, qui est trop vive et qu'il convient d'éviter. — Si cette disposition ne présentait pas d'autres inconvénients, il serait facile d'obtenir un éclairage par la lumière diffuse en n'ouvrant de fenêtres que du côté nord; avec un pareil éclairage latéral, on mettrait les bancs perpendiculairement au mur occupé par les baies: les élèves recevraient le jour de haut en bas et de gauche à droite, ce qui est très-convenable pour écrire, et le résultat serait assez satisfaisant si la largeur de la classe ne dépassait pas notablement la hauteur des linteaux des fenêtres au-dessus du sol, car alors la place la moins favorisée verrait encore environ un vingtième de la surface totale du ciel. Avec les hauteurs de plafond généralement adoptées, on voit que l'éclairage unilatérale est sans grand inconvénient pour une classe dont la largeur ne dépasserait pas 4 mètres. Pour les salles plus larges, il faut ouvrir de nouvelles baies qui seraient situées de préférence dans la paroi opposée, et, à la rigueur, derrière les élèves. Dans tous les cas, il faut éviter de

mettre des jours en face des élèves, règle dont les architectes se soucient médiocrement, mais dont l'utilité est incontestable.

Les statistiques, d'accord avec la théorie, démontrent que l'éclairage bilatérale ne présente aucun inconvénient pour la conservation de la vue; il n'y a nulle part moins de myopes que dans une belle école libre dont j'ai examiné tous les élèves, et où les classes reçoivent largement le jour des deux côtés, et aucune école ne fournit de plus tristes résultats que les constructions neuves de Zittau où les classes ne reçoivent le jour que d'un côté, pour obéir à certaines idées théoriques.

Du moment où l'éclairage devient bilatéral, il faut renoncer à l'orientation que nous avons supposée jusqu'ici, qui amènerait à pratiquer une partie des jours vers le sud, ce qui est intolérable à cause de l'éclat très-grand du soleil au milieu de la journée. On est donc conduit à demander que l'axe de la classe soit dirigé du nord au sud, sauf à tempérer par des rideaux transparents l'éclat du soleil du matin et du soir. Ce système présente de plus l'avantage d'éclairer au mieux le matin et le soir, pendant les courtes journées d'hiver.

Dans cette orientation de la classe, nous admettrons une certaine latitude ; en l'accordant de 40 degrés de part et d'autre, c'est-à-dire en acceptant pour l'axe toutes ces positions comprises entre le nord-ouest et le nord-est, ce qui suffit pour se prêter à toutes les dispositions possibles du terrain, on recommanderait d'incliner l'axe plutôt vers le nord-est que vers le nord-ouest, pour des raisons d'hygiène générale, de manière à recevoir le soleil plus longtemps le matin que le soir ; autant que possible le maître fera face au midi, pour que pendant les jours courts les élèves reçoivent la lumière plutôt par derrière que par devant.

Dans le nord de la France, nous admettrons l'ouverture au haut de la paroi sud d'un four qu'on pourra tempérer par un rideau quand le soleil donnera, et qui rendra des services pendant les temps sombres.

Lorsque nous avons posé les règles auxquelles doit satisfaire la construction de l'école pour que l'éclairage y soit suffisant, nous sommes loin d'avoir rempli notre tâche, car il faut encore tenir le plus grand compte des obstacles extérieurs qui peuvent rendre obscure l'école la mieux construite; je veux parler des constructions voisines. Il est absolument indispensable d'assurer, non-seulement pour le présent, mais encore pour l'avenir, le libre accès de la lumière dans les classes, et pour atteindre ce but il suffit de le vouloir, car la dépense se réduit à l'acquisition d'un terrain assez grand pour isoler convenablement l'école, dépense tout à fait insignifiante, car ce terrain est de peu de valeur dans les communes rurales.

Et d'ailleurs ne faut-il pas ménager un préau pour les élèves, un jardin pour l'instituteur? La question se réduit donc à placer la construction dans une partie convenable du terrain destiné à recevoir l'école et ses dépendances.

Admettons que la largeur de la partie de classe éclairée par des baies situées d'un côté soit égale à la distance du haut des fenêtres au sol, l'élève le plus mal placé ne recevra de jour que par la moitié supérieure des fenêtres, s'il existe une construction voisine dont la hauteur soit précisément égale à la moitié de la distance qui sépare l'axe de la classe du pied de cette construction voisine. En posant donc simplement la règle qu'on devra toujours réserver, de part et d'autre de l'axe de l'école, un espace libre d'une largeur au moins égale au double de la hauteur des plus grandes constructions en usage dans la contrée, on aura amplement satisfait aux nécessités, étant bien entendu qu'on a adopté l'éclairage bilatéral pour les classes dont la largeur dépasse 4 mètres.

Quant à l'ombre que peuvent apporter les arbres plantés par les voisins, il me paraît difficile de poser des règles fixes pour en éviter les inconvénients, qui sont bien atténués par l'absence des feuilles pendant les courtes journées de l'hiver et par l'intensité de la lumière dont on jouit généralement en été ; il faudrait cependant attirer sur ce point l'attention des autorités locales.

NOTE VIII

PHÉNOMÈNES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA RESPIRATION CHEZ L'HOMME (J. Gavarret, *De la chaleur chez les êtres vivants*). — *Sexe masculin*. — Pendant toute la durée de la seconde enfance, la quantité de carbone brûlé et converti en acide carbonique augmente graduellement et régulièrement avec l'âge. Un enfant de huit ans, de constitution saine et de système musculaire moyennement développé, brûlait 5 grammes de carbone par heure; un enfant de quinze ans, dans les mêmes conditions de santé et de constitution, en brûlait 8gr,7. La consommation du carbone marche donc dans le même sens que le développement organique, pendant toute la durée de la seconde enfance. Si même on divisait le poids du carbone brûlé par le poids de l'individu, on trouverait un léger excès en faveur de l'enfant le plus jeune; ce qui, d'ailleurs, est d'accord avec cette règle que nous avons posée, que, pour maintenir le même degré de température, la chaleur produite doit être d'autant plus considérable que le volume du corps est plus faible.

Au moment où s'établit la puberté chez les sujets du sexe masculin, la combustion du carbone devient beaucoup plus considérable. Un enfant de quinze ans ne brûlait que 8gr,7 de carbone par heure, un jeune homme de seize ans et demi en brûlait 10gr,2. A partir de ce moment, la quantité d'acide carbonique exhalé augmente graduellement et lentement jusque vers l'âge de trente ans, suivant exactement les progrès du développement organique, absolument comme dans la seconde enfance. Ainsi un jeune homme bien constitué et adulte de seize ans et demi brûle 10gr,2 de carbone par heure, un homme de même constitution et de vingt-huit ans en brûle 12gr,4 dans le même temps. Dans cette période de la vie comprise entre seize ans et trente ans, le corps se développe, les organes et les fonctions se perfectionnent, l'activité pulmonaire suit la même marche, la consommation de carbone augmente avec le poids du corps.

A trente ans, la fonction pulmonaire a acquis son plus haut degré de développement. A partir de cet âge jusqu'à cinquante ans, c'est-à-dire dans cette période de la vie où le corps, ayant atteint l'apogée de son développement, conserve cependant toutes ses forces et ne donne encore, chez les individus bien constitués, aucun signe de décrépitude, l'exhalation d'acide carbonique diminue graduellement. Un homme de vingt-huit ans, de bonne constitution, brûle 12gr,4 de carbone par heure; un homme de cinquante ans, dans les mêmes conditions d'existence et de santé, n'en brûle plus que 10gr,7 dans le même temps. Pour expliquer cette diminution de l'activité pulmonaire, il n'est pas possible d'invoquer la diminution de poids des sujets : dans la période de trente à cinquante ans, le poids réel du corps ne décroît pas ; nous pourrions même dire, et tous les résultats de l'expérience l'attestent, que, vers quarante ans, le poids moyen de l'homme est plus considérable qu'à trente ans. Prenons d'ailleurs un exemple. Un jeune homme de vingt-quatre ans, *maigre*, de taille moyenne, de système musculaire moyennement développé, brûlait 11gr,4 de carbone par heure; un homme de quarante et un ans, de taille plus élevée, dans les mêmes conditions de système musculaire, mais *très-gras* sans être obèse, ne brûlait que 10gr,4 de carbone dans le même temps; évidemment l'homme de quarante et un ans pesait plus que le jeune homme de vingt-quatre. Cet affaiblissement de l'activité pulmonaire de trente à cinquante ans est donc un fait réel, qui accuse une diminution *absolue* d'intensité dans les phénomènes physico-chimiques de la respiration, chez l'homme.

Après cinquante ans, la quantité d'acide carbonique exhalé continue à baisser à mesure que le sujet avance en âge, sans que la diminution du poids du corps puisse en rendre raison. Chez des individus bien constitués d'ailleurs et dans de bonnes conditions de santé, la consommation de carbone n'est plus, par heure, que de 10 grammes à cinquante-neuf ans, et de 9gr,6 à soixante-huit ans.

Enfin, un vieillard de cent deux ans, de très-haute taille, jouissant de la plénitude de ses

facultés, assez bien conservé pour faire tous les matins une promenade *à pied* sans avoir besoin de s'appuyer sur le bras de personne, d'ailleurs bien nourri et dans d'excellentes conditions d'existence, ne brûlait plus que 5gr,9 de carbone par heure, un peu plus qu'un enfant de huit ans et moins qu'un enfant de dix ans. Ce dernier fait, que nous avons observé avec toutes les précautions possibles, met dans tout son jour l'influence profonde que, indépendamment de toutes les autres circonstances, l'âge exerce sur l'intensité des phénomènes physico-chimiques de la respiration, chez l'homme.

Tous les physiologistes connaissent ces hommes de constitution athlétique, dont le système musculaire est excessivement développé, et qui peuvent aussi supporter, sans danger et même sans éprouver aucune incommodité, l'influence de températures très basses; ces hommes ont nécessairement la propriété de produire beaucoup de chaleur. Nous avons eu occasion d'en observer cinq pris dans les diverses périodes de la vie. Nous avons trouvé que, chez eux, l'influence de l'âge sur la respiration est la même que chez les individus de constitution ordinaire; mais nous avons constaté aussi que ces hommes, constitués d'une manière exceptionnelle quant au développement de leur système musculaire, brûlent comparativement beaucoup plus de carbone que les sujets de même âge. L'intensité des phénomènes physico-chimiques de la respiration marche, chez eux, parfaitement d'accord avec leur puissance de calorification. Nous nous contenterons de relater les résultats de ces cinq analyses; ils parlent assez haut par eux-mêmes :

	gr.	
Un enfant de douze ans brûlait par heure..............	8,3	de carbone.
Un jeune homme de vingt-six ans brûlait par heure......	11,1	—
Un homme de soixante ans brûlait par heure............	13,6	—
Un homme de soixante-trois ans brûlait par heure.......	12,4	—
Un homme de quatre-vingt-douze ans brûlait par heure...	8,8	—

Nous voyons donc que, chez les sujets à constitution musculaire très développée, la fonction pulmonaire est encore, aux dernières limites de la vie, presque aussi active que chez les individus de constitution moyenne observés dans la force de l'âge.

Chez les femmes, tant que dure la période menstruelle, les matériaux éliminés ne se retrouvent pas *en totalité* dans les évacuations alvines, dans les urines et dans les produits des exhalations pulmonaire et cutanée. Une portion notable des matériaux du sang est chassée au dehors par le flux menstruel, et ce fait explique le peu d'activité de la fonction pulmonaire tant que l'utérus continue à vivre de sa vie normale. Mais ces matériaux, qui s'échappent ainsi périodiquement tous les mois, ne subissent pas l'action de l'oxygène; ils sortent en nature et sans avoir éprouvé aucune espèce d'oxydation; leur élimination s'accomplit donc en dehors du cercle des actions physico-chimiques de la respiration, et ne contribue en rien à la production de la chaleur. Cette manière de comprendre le rôle joué par l'utérus dans l'économie est pleinement justifiée par l'étude des produits de la respiration pendant la grossesse. Nous avons vu, en effet, que la femme *réglée* ne brûle moyennement que 6gr,4 de carbone par heure; quatre femmes grosses, chez lesquelles par conséquent le flux menstruel était suspendu, brûlaient moyennement 8 grammes de carbone par heure. Chez ces dernières donc, la fonction pulmonaire était momentanément chargée d'éliminer les matériaux du sang impropres à la nutrition, qui ne pouvaient plus être expulsés au dehors par leur émonctoire naturel.

NOTE IX.

Chaleur des êtres vivants (Berthelot) (1). — « 1. Les animaux sont le siège d'une multitude de phénomènes chimiques : ils absorbent continuellement de l'oxygène, ils consom-

(1) *Revue scientifique*, 5 juillet 1879, p. 6.

ment des aliments; d'autre part, ils rejettent au dehors de l'acide carbonique, de l'eau et divers produits excrémentitiels. De tels effets représentent les deux termes extrêmes et opposés de toute une série de métamorphoses chimiques, accomplies dans les tissus des animaux, en partie aux dépens des matières ingérées, en partie aux dépens des tissus eux-mêmes. Or, ces métamorphoses chimiques répondent à de certains effets calorifiques, et plus généralement à de certains travaux moléculaires.

2. L'étude des végétaux soulève des questions analogues, avec cette double différence que la chaleur dégagée est d'ordinaire insensible et que les énergies extérieures (lumière et électricité) concourent parfois aux phénomènes. Nous écarterons dans ce qui suit la dernière complication, propre aux végétaux.

3. Que le travail moléculaire des affinités chimiques soit corrélatif avec la somme des travaux extérieurs, accomplis par l'animal, et des travaux moléculaires, représentés par la chaleur que ce même animal produit, c'est ce qui est aujourd'hui généralement admis en principe. Mais pour préciser davantage cette relation et pour en faire l'application aux divers actes physiologiques, il faudrait connaître le détail exact des réactions qui se succèdent dans le corps des animaux, et celui des quantités de chaleur correspondante. Jusqu'à ces dernières années, on s'était borné à traiter le problème, comme s'il s'agissait simplement d'une oxydation effectuée sur les éléments mêmes des principes organiques.

4. En comparant l'oxygène absorbé avec l'acide carbonique éliminé, on en déduisait, à l'exemple de Lavoisier, le poids du carbone brûlé (équivalent à l'acide carbonique) et celui de l'hydrogène brûlé (équivalent à l'excès d'oxygène); on calculait alors la chaleur produite, en supposant que la production de l'acide carbonique et celle de l'eau ont dégagé la même quantité de chaleur que si elles avaient eu lieu au moyen du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène libres. On a trouvé ainsi une quantité de chaleur égale aux neuf dixièmes environ de la chaleur réellement cédée par l'animal au calorimètre; résultat suffisant pour montrer que la chaleur animale dépend des réactions chimiques effectuées dans les tissus, mais qui ne saurait être regardé comme la démonstration d'une équivalence rigoureuse. D'ailleurs, l'écart deviendrait plus grand si l'on tenait compte des travaux extérieurs.

5. Examinons de plus près les bases de ce calcul. Il part d'une hypothèse inexacte. En effet, les animaux ne brûlent pas du carbone libre et de l'hydrogène libre. D'une part, ils introduisent dans leur corps des aliments, c'est-à-dire des principes organiques très divers, très complexes et dans lesquels l'état de combinaison des éléments est plus ou moins avancé. D'autre part, les animaux rejettent non seulement de l'acide carbonique, mais aussi de l'eau, de l'urée et d'autres produits excrémentitiels complexes. Dès lors il convient de tenir compte de l'état réel des corps introduits et des corps rejetés; car c'est la relation chimique entre ces deux ordres de principes qui détermine la quantité de chaleur produite (en supposant d'ailleurs l'état initial et l'état final de l'être vivant identiques).

6. Montrons nettement ce dont il s'agit. La chaleur développée pendant la formation et la vie des êtres organisés, tant animaux que végétaux, peut être, soit mesurée directement, soit calculée. Mais les mesures directes ne sont praticables que dans les cas où la chaleur développée est considérable; il est donc essentiel de pouvoir calculer celle-ci *a priori*, tant comme donnée essentielle des études biologiques, que pour contrôler les théories thermochimiques par les résultats des expériences, toutes les fois que celles-ci sont praticables. Les théorèmes suivants fournissent les bases de ces calculs; ils sont spécialement applicables à la chaleur animale (1).

» THÉORÈME I. — *La chaleur développée par un être vivant, pendant une période quelconque de son existence, accomplie sans le concours d'aucune énergie étrangère à celle de ses aliments* (2), *est égale à la chaleur produite par les métamorphoses chimiques des*

(1) *Annales de chimie et de physique*, 4e série, 1865, t. VI, p. 442.

(2) L'oxygène et l'eau sont compris dans cette désignation.

principes immédiats de ses tissus et de ses aliments, diminuée de la chaleur absorbée par les travaux extérieurs effectués par l'être vivant.

1. Il en résulte que l'*entretien de la vie ne consomme aucune énergie qui lui soit propre;* c'est-à-dire aucune énergie qui ne puisse être calculée : d'après la seule connaissance des métamorphoses chimiques accomplies au sein de l'être vivant, des travaux extérieurs qu'il effectue, enfin de la chaleur qu'il développe.

2. La durée de la vie elle-même et la nature des métamorphoses intermédiaires ne jouent aucun rôle dans le calcul de l'énergie nécessaire à son entretien, pourvu que les états initial et final de l'être vivant et des matières qu'il assimile soient exactement connus.

» Théorème II. — *La chaleur développée par un être vivant qui n'effectue aucun travail extérieur pendant une période donnée de son existence, accomplie sans le secours d'aucune énergie étrangère à celle de ses aliments, est égale à la différence entre les chaleurs de formation (depuis les éléments) des principes immédiats de ses tissus et de ses aliments réunis, au début de la période envisagée, et les chaleurs de formation des principes immédiats de ses tissus et de ses excrétions, à la fin de la même période.*

1. Les changements chimiques éprouvés par les principes immédiats des êtres vivants sont de nature diverse. Ils consistent soit en oxydations, soit en hydratations et déshydratations, soit en dédoublements. Chacune de ces réactions, envisagée séparément, peut dégager ou absorber de la chaleur.

2. Il résulte de là que le calcul de la chaleur animale ne saurait être établi, comme on l'avait cru autrefois, par la seule connaissance de l'oxygène absorbé pendant la respiration, même jointe à celle de l'acide carbonique expiré.

La connaissance exacte du rapport entre ces deux substances ne suffit pas davantage; attendu que cet oxygène n'est employé ni à brûler simplement du carbone, comme le supposaient les anciens calculs, ni à former exclusivement de l'acide carbonique. En outre, les réactions d'hydratation, de déshydratation et de dédoublement dégagent ou absorbent de la chaleur, chacune pour son propre compte. Il est nécessaire de tenir un compte séparé de tous ces effets, si l'on veut évaluer rigoureusement la chaleur animale; c'est-à-dire qu'il est nécessaire de connaître exactement l'état initial et l'état final du système total formé par l'être vivant, ses aliments, l'oxygène qu'il absorbe, l'acide carbonique, l'eau et les substances diverses qu'il rejette.

3. L'importance de ce mode d'évaluation exacte, et spécialement celle des phénomènes d'hydratation et de dédoublement dans l'étude de la chaleur animale, avait été longtemps méconnue, ou tout au plus vaguement entrevue, avant la longue suite de calculs et d'observations précises que j'ai publiés, depuis 1865, sur les amides, les éthers, les sucres, les corps gras neutres, etc.

» Théorème III. — État d'entretien. — *La chaleur développée par un être vivant, qui ne reçoit le concours d'aucune énergie étrangère à celle de ses aliments, et qui n'effectue aucun travail extérieur, pendant la durée d'une période à la fin de laquelle l'être se retrouve identique à ce qu'il était au commencement, est égale à la différence entre les chaleurs de formation de ses aliments (l'oxygène et l'eau étant compris sous cette dénomination) et celle de ses excrétions (eau et acide carbonique compris).*

Ce théorème peut être appliqué à l'étude d'un être adulte qui respire et se nourrit, sans varier de poids et sans éprouver de modification appréciable dans son état, pendant une période donnée de son existence. De telles conditions étant supposées réalisées, le calcul de la chaleur animale devient facile, du moins en principe, puisqu'il n'exige pas la connaissance de l'état actuel des principes immédiats de l'être vivant lui-même. Mais il n'en est pas de même pour un être qui se développe, tel qu'un embryon; ou pour un être qui dépérit, tel qu'un malade.

« Théorème IV. — Travaux extérieurs. — *La chaleur développée par un être vivant*

qui effectue des travaux extérieurs, toujours sans le concours d'une énergie étrangère à celle de ses aliments, et sans éprouver de changement appréciable dans sa constitution chimique, peut être calculée d'après la différence qui existe entre la chaleur de formation de ses aliments et celle de ses excrétions, diminuée d'une quantité équivalente au travail mécanique accompli.

Tel est le cas d'un manœuvre, ou d'un homme effectuant l'ascension d'une haute montagne; dans l'hypothèse où ses muscles et ses divers tissus n'éprouvent aucun changement capable de modifier la nature ou la proportion des principes immédiats qui les constituent.

Les théorèmes précédents sont, je le répète, les fondements de la théorie moderne de la chaleur animale.

Précisons davantage les réactions oxydantes, hydratantes et autres, développées dans les êtres vivants.

» Théorème V. — Oxydations indirectes. — *Les oxydations exercées dans les êtres vivants par l'oxygène déjà combiné ne dégagent pas la même quantité de chaleur que les oxydations par l'oxygène libre; la différence est égale à la chaleur dégagée (ou absorbée) lors de la première combinaison.*

1. Ce résultat s'applique immédiatement à la chaleur animale. En effet, les oxydations s'effectuent dans l'épaisseur des tissus, à l'aide de l'oxygène fixé à l'avance sur les globules du sang. Elles produisent donc en moins toute la chaleur déjà dégagée au moment où l'oxygène a été fixé sur les globules; quantité inconnue, mais qui forme certainement une fraction notable, le dixième peut-être, de la chaleur de combustion totale des aliments, opérée par le même poids de carbone.

2. A la vérité, la chaleur dégagée au moment de la fixation de l'oxygène sur les globules se retrouve dans l'évaluation totale de la chaleur animale, puisque cette première fixation a lieu dans l'intérieur du corps. La quantité totale de chaleur dégagée demeure donc la même que si l'oxygène libre agissait directement. Mais cette quantité se partage en deux portions, fort distinctes par leur localisation :

L'une étant dégagée, au moment du contact du sang avec l'air, dans les capillaires du poumon;

L'autre, au contraire, étant développée dans l'épaisseur des tissus, au lieu même des métamorphoses consécutives, voire même en plusieurs lieux successifs, si ces métamorphoses ne produisent pas du premier coup une combustion complète.

3. On vient de voir combien est grand le premier dégagement de chaleur; il semble donc que la température des poumons devrait en être affectée notablement. Mais, en réalité, cette chaleur dégagée dans les poumons n'en surélève pas sensiblement la température, attendu qu'elle est compensée sur place par la chaleur absorbée au moment où l'acide carbonique se dégage, sous un volume gazeux à peu près égal à celui de l'oxygène absorbé. La dernière quantité avait d'ailleurs été dégagée en plus dans les tissus, sur le lieu même de la réaction préalable qui a formé l'acide carbonique.

4. Il y a donc là des compensations locales, qui peuvent se faire en des endroits très divers, suivant des proportions fractionnées et très inégales. En effet, tandis que l'oxygène agit dans les tissus à l'état déjà condensé, les produits de l'oxydation locale sont la plupart distincts de l'acide carbonique et naturellement liquides ou dissous.

5. La décomposition de l'acide carbonique par les végétaux donne lieu à des remarques analogues, la chaleur absorbée étant différente, suivant que l'acide carbonique est pris sous forme gazeuse ou préalablement dissous dans l'eau.

» Théorème VI. — Oxydations totales. — *L'oxydation totale d'un principe immédiat, au moyen de l'oxygène libre, c'est-à-dire sa transformation intégrale en eau et en acide carbonique, dégage une quantité de chaleur égale à la différence entre les chaleurs de combustion de ses éléments et sa propre chaleur de formation, depuis les mêmes éléments.*

1. Ainsi, par exemple, l'oxydation totale de l'alcool du vin, alcool dissous dans une grande quantité d'eau, si on le suppose changé en eau et acide carbonique dissous, dégage pour 46 grammes d'alcool :

+ 199,2 calories (correspondant à 24 grammes de carbone), + 207 calories (correspondant à 6 grammes d'hydrogène), — 76,5 calories (correspondant à la formation de l'alcool dissous), soit en tout 329,7 calories.

2. Il résulte de là que la fixation d'un même poids d'oxygène, sur un principe immédiat qu'il change entièrement en eau et en acide carbonique, peut dégager des quantités de chaleur fort inégales. Ainsi 8 grammes d'oxygène employés à brûler

	Calories.
De l'alcool pur (acide carbonique gazeux), dégagent.	+ 26,8
De l'acide acétique	+ 26,3
De l'acide butyrique	+ 25,0
De l'acide margarique	+ 26,0
De l'acide oxalique	+ 30,0
De l'acide formique	+ 35,0
De l'oxamide (avec formation d'azote)	+ 19,6

Les nombres sont à peu près les mêmes pour la plupart des acides gras, contrairement à une opinion assez accréditée; mais ils peuvent différer du simple au double pour d'autres corps. Ces différences existent, même dans le cas où le volume de l'acide carbonique produit est égal à celui de l'oxygène absorbé : l'acide acétique produirait ainsi + 26 calories; le glucose, + 30^{cal},2; et l'oxamide, + 19^{cal},6 seulement.

› Théorème VII. — Oxydations incomplètes. — *L'oxydation incomplète d'un principe immédiat par l'oxygène libre dégage une quantité de chaleur égale à la différence entre la chaleur de combustion du principe et celle des produits actuels de sa transformation.*

1. Une même quantité d'oxygène peut ainsi dégager des quantités de chaleur extrêmement inégales.

Par exemple, une même quantité d'oxygène, en se fixant sur des corps tels que les alcools, pour les transformer en acides correspondants, sans changer le nombre d'équivalents du carbone, dégage des quantités de chaleur qui varient entre des limites fort étendues, savoir : + 37 calories (alcool méthylique) et + 90 calories (alcool éthalique).

Le dernier chiffre, qui répond à l'oxydation d'un corps gras véritable, est plus que double du premier et à peu près double de celui qui répond au carbone libre. C'est là un résultat fort intéressant, en raison de la présence des corps gras dans l'économie.

Ainsi, la quantité de chaleur fournie par la fixation d'une même quantité d'oxygène sur un corps gras est d'autant plus grande pour les premiers équivalents d'oxygène fixés, que la molécule du corps gras lui-même est plus condensée.

2. Il ne paraît guère douteux que des effets du genre que nous venons d'exposer ne doivent se présenter fréquemment dans les phénomènes de la nutrition et de la respiration.

Ils pourront être invoqués, par exemple, pour expliquer la diversité que l'on observe souvent entre les quantités de chaleur et de travail développées par deux êtres vivants, qui absorbent la même quantité d'oxygène et qui produisent la même quantité d'acide carbonique, mais en consommant des aliments différents.

3. On peut également expliquer par des faits et des considérations de cette nature comment, avec une même consommation d'oxygène et un même système d'aliments, la chaleur produite dans le corps d'un animal peut varier suivant une proportion considérable, telle que du simple au double. Par exemple, un corps gras et un hydrate de carbone réunis, c'est-à-dire deux corps de l'ordre des aliments, peuvent dégager 215 calories, en fixant 4 équivalents = 32 grammes d'oxygène. Or, si la même quantité d'oxygène avait été employée à brûler complètement une partie du même corps gras, au lieu de lui faire éprouver seulement un commencement d'oxydation, tandis que le sucre eût été évacué sans alté-

ration (dans les urines, par exemple), la réaction aurait dégagé seulement 106 calories, c'est-à-dire la moitié du chiffre précédent.

L'oxygène consommé est ici le même dans les deux cas; mais la proportion du corps gras transformé est beaucoup plus considérable dans la première réaction que dans la deuxième, et l'acide carbonique produit change dans le rapport de 3 : 2.

4. Des réactions du même ordre peuvent se développer aux dépens des matériaux mêmes qui constituent le corps de l'animal. Suivant la direction que prendront les phénomènes chimiques accomplis dans l'épaisseur de ses tissus, sous l'influence des agents physiologiques et particulièrement du système nerveux, on pourra donc observer des productions de chaleur, tantôt locales, tantôt générales, très inégales; sans que la proportion d'oxygène consommée dans les actes respiratoires éprouve de changement, et parfois même sans variation dans la quantité d'acide carbonique exhalé.

5. Si l'on compare la puissance calorifique des divers groupes de composés organiques, en tenant compte seulement de l'oxygène consommé et de l'acide carbonique produit par leur combustion complète, on arrive à une opposition singulière entre les corps gras à équivalent très élevé et les corps peu hydrogénés et à équivalent faible. Sous le même poids, les corps gras proprement dits développent plus de chaleur, parce qu'ils consomment plus d'oxygène. Mais, pour un même rapport entre l'acide carbonique et l'oxygène, et plus généralement pour une même quantité d'oxygène consommé, l'avantage est tout entier en faveur des corps peu hydrogénés, tels que le sucre, l'acide cyanhydrique, l'acide formique, l'acide acétique. Les corps gras fournissent en général une quantité de chaleur un peu moindre que leurs éléments combustibles, tandis que les autres composés dont je parle fournissent une quantité de chaleur plus considérable que celle de leurs éléments; l'oxygène et l'hydrogène qu'ils renferment étant supposés avoir dégagé à l'avance la même quantité de chaleur que s'ils étaient sous forme d'eau.

« Théorème VIII. — Hydratations. — *Lorsque l'eau se fixe sur un principe immédiat, la chaleur dégagée ou absorbée est égale à la différence entre la chaleur de formation de ce principe par les éléments et celle des composés résultants, diminuée de la chaleur de formation de l'eau.*

1. Par exemple, l'acide acétique anhydre dégage + 7 calories, en se changeant en acide hydraté. Les éthers dégagent de la chaleur (+ 2 calories pour une molécule en moyenne), lorsqu'ils se changent en acide et alcool, par suite de la fixation des éléments de l'eau; j'ai démontré le fait pour les éthers acétique, oxalique, méthyloxalique, etc. (1). Il est probable que le même résultat est applicable aux dédoublements des corps gras.

2. De même les amides dégagent de la chaleur (2), en fixant les éléments de l'eau pour se changer en sels ammoniacaux; j'ai établi le fait pour l'oxamide solide (+ 2,1), pour le formamide (+ 1,0 dans l'état dissous), etc.

Ce résultat paraît général pour les amides, groupe auquel appartiennent les principes albuminoïdes.

» Théorème IX. — Déshydratations. — *Lorsque l'eau s'élimine aux dépens d'un système de deux principes organiques, ou même d'un principe unique, la chaleur absorbée ou dégagée est la différence entre la chaleur de formation du système initial par les éléments et celle du système final, accrue de la chaleur de formation de l'eau.*

1. Ce théorème est le réciproque du précédent. Ainsi la formation du glucose à partir des éléments dégage moins de chaleur que celle d'un poids équivalent de cellulose : d'où il suit que la transformation de la cellulose en glucose par hydratation dégage de la chaleur (+ 149 calories pour $C^{12}H^{12}O^{12}$ = 180 grammes).

(1) *Annales de chimie et de physique*, 5e série, 1876, t. IX, p. 338.
(2) Même recueil, p. 348.

2. Les phénomènes d'hydratation et de déshydratation ont été généralement négligés dans les considérations relatives à la chaleur animale, celle-ci étant attribuée exclusivement à des phénomènes d'oxydation. Or, les théorèmes et les faits précédents permettent d'établir que l'ancienne opinion est inexacte et qu'une quantité notable de chaleur peut prendre naissance dans un être vivant aux dépens de ses aliments et par des hydratations ou des déshydratations, indépendamment de toute espèce d'oxydation. Le phénomène peut se produire, sans qu'il y ait ni oxygène absorbé, ni acide carbonique produit.

» THÉORÈME X. — DÉDOUBLEMENTS. — *En général, lorsqu'un principe organique se dédouble en deux autres substances (ou un plus grand nombre), la chaleur dégagée ou absorbée est égale à la différence entre la chaleur de formation des produits et celle du principe initial.*

1. Ainsi le dédoublement du glucose en alcool et acide carbonique, par fermentation, dégage, pour $C^{12}H^{12}O^{12} = 180$ grammes :

$$(74+94)\,2-265=+71 \text{ cal.}$$

On voit combien est importante la source de chaleur résultant des dédoublements, source indépendante de tout phénomène d'oxydation : les hydratations en représentent d'ailleurs un cas particulier.

2. Les faits que je rappelle ici mettent en évidence toute l'importance calorifique des phénomènes d'hydratation, de déshydratation et de dédoublement. Cette considération est d'autant plus essentielle, au point de vue de la chaleur animale, que la plupart des matières alimentaires sont susceptibles de donner lieu à des phénomènes de cette espèce.

On sait, en effet, que les substances alimentaires se rapportent à trois catégories générales :

1° Les substances grasses;

2° Les hydrates de carbone;

3° Les principes albuminoïdes.

Or, les principes albuminoïdes sont des amides, et, comme tels, peuvent donner lieu à des phénomènes calorifiques tranchés, lors de leur hydratation avec dédoublement, ou de leur déshydratation avec combinaison.

Les hydrates de carbone, sucres et analogues, etc., peuvent dégager de la chaleur par leurs seuls dédoublements, indépendamment de toute oxydation.

Enfin, les corps gras neutres peuvent aussi produire de la chaleur en se dédoublant et par simple hydratation, comme il paraît arriver sous l'influence du suc pancréatique.

Tous ces faits et ces calculs montrent comment le problème de la chaleur animale doit être entendu aujourd'hui et généralisé; ils fournissent des données nouvelles, dont le physiologiste et le médecin auront désormais à tenir compte. L'idée fondamentale subsiste; mais, comme il arrive toujours dans les sciences, le problème se complique à mesure que l'on pénètre davantage dans les conditions véritables du phénomène naturel. »

NOTE X.

LÈPRE, CONTRÉES OÙ ELLE EST COMMUNE (Proust, *Hygiène*, p. 671). — « Elle règne en Islande sous le nom de spedalsked. Le nombre des lépreux était, en 1857, d'environ 150 sur 52 000 habitants (Guérault). Aux îles Féroé, il était, en 1846, de 66. La lèpre est très répandue dans la partie sud-est de la Russie d'Europe, à l'est de la Crimée, sur le littoral de la mer d'Azov, le long du Caucase jusqu'à Astrakan, près de la presqu'île de Cherson, sur les bords du Don, ainsi que dans l'Oural. Elle existe aussi dans quelques localités des provinces baltiques, particulièrement en Finlande, en Esthonie, en Courlande, et cela non-seulement parmi les habitants des côtes, mais aussi, d'après Meyer, parmi la population des villes situées plus à l'intérieur. En Suède, la lèpre s'observe dans la province de Helsingelande. Cette maladie est endémique sur les rives du grand fleuve de Lejutnam. Le nombre des lépreux est considérable en Norvège, principalement dans certains districts des environs de Bergen. Au dé-

nombrement de 1846, on comptait un lépreux sur 95 habitants; il existait dans toute la Norvège 1122 spedalsques dans les provinces, et 196 internés dans les hôpitaux spéciaux de Bergen, Drontheim, Molde et Christiania. Ces chiffres sont aujourd'hui (1857) au-dessous de la vérité, et, d'après Boëch et Danielsen (1), la maladie a fait des progrès dans ces dernières années (Guérault). En Italie, la lèpre est endémique dans quelques localités du littoral, sur la côte orientale, à Comacchio, située dans les lagunes de Ferrare; elle est un peu plus fréquente sur le littoral du golfe de Gênes, depuis Chiavari jusqu'à Nice. La lèpre, d'après Henner, règne endémiquement dans un village de Céphalonie. Elle se rencontre dans quelques îles grecques ainsi que dans plusieurs villages d'Eubée et d'Andros, mais particulièrement dans les îles turques, Ténédos, Patmos, Samos et surtout à Candie. Elle s'observe également en Syrie et en Palestine. La lèpre est endémique dans quelques régions de la Perse; on rencontre des lépreux à Tabris, à Zendjam, à Hamadan. Elle est très commune à Bombay, à Madras; elle s'y montre sous toutes les formes. A Foo-Chow (Chine), la lèpre est très répandue; les lépreux sont cantonnés et nourris dans des léproseries. A l'île Sitka (Amérique), on rencontre la lèpre tuberculeuse. D'après Hoest, Lemprière et Jackson, elle règne au Maroc; les lépreux sont en grand nombre et habitent un quartier séparé, bien que restant en relations habituelles avec la population. Suivant les observations de Prosper Alpin, de Larrey, de Premer, de Griesinger et les rapports de tous les voyageurs, la lèpre règne endémiquement sur toute la vallée du Nil, sur le littoral méditerranéen et sur celui de la mer Rouge; il en serait de même pour l'Abyssinie, où elle n'est pas seulement limitée au littoral et aux plaines, mais où on l'observe fréquemment aussi sur les plateaux. Elle serait inconnue au Sennaar; en revanche, elle est commune au Darfour. Cette maladie est également endémique le long de la côte septentionale d'Afrique; elle serait plus rare dans le pays des dattes que dans les autres régions. Elle est aussi répandue en Sénégambie. On la rencontre en suivant la côte ouest d'Afrique, depuis Sierra Leona jusqu'à la côte du Congo; il existe à la colonie du Cap deux léproseries. On signale la fréquence de la lèpre à Madagascar, à la côte de Mozambique, à Maurice et à la Réunion. Elle est fort commune à Madère; elle règne endémiquement aux Açores. Elle a été constatée à Sainte-Hélène. La lèpre se rencontre dans beaucoup de localités du Mexique; elle est de préférence endémique parmi les tribus indiennes. Elle ne s'est pas seulement montrée sur le littoral et dans les plaines, mais encore, d'après les observations de Cheyne, sur beaucoup de points des terres hautes (Colombie). Elle règne dans les anciennes possessions espagnoles de l'Amérique du Sud qui forment la Nouvelle-Grenade et le Vénézuela. Dans la république de l'Équateur, elle est très répandue. Ulloa a appelé l'attention sur son extension à Carthagène et aux environs. Restreppo mentionne son endémicité à Bogota, Tunga, Casanare, Socorro, Pamplona, etc., et Etcheverria, qui lui-même était lépreux, a donné des renseignements sur la léproserie de Quinto. Aux Antilles, la lèpre, connue sous le nom de *cocubea* (*cacabay*), sévit principalement sur les nègres et les hommes de couleur, et ne se montre pas dans toutes les îles avec la même intensité. Au Brésil, la lèpre, connue sous le nom de *morphéa*, est extrêmement fréquente. A l'exception des provinces de Rio-Grande et de Maranhao, qui, selon Ren lu et Plagge, en seraient à peu près exemptes, la maladie règne endémiquement dans cette contrée, mais de préférence dans les provinces de l'intérieur de Matto-Grosso et Minas-Geraes. Au dire de Tschudi, on rencontre des localités dans cette province où chaque famille est lépreuse (Hirsch). En 1758, la lèpre est apparue dans la baie de Mizamichi (Nouveau-Brunswick), et a fait assez de ravages pour que l'on ait entrepris de parquer les lépreux dans une léproserie (à Tracadie). A Bornéo, dans les kampongs des indigènes, on voit quelques individus atteints de la lèpre. Les cas graves sont relégués dans une cabane au bord de l'eau (2).

(1) Danielsen et Boëch, *Traité de la spedalsked ou éléphantiasis des Grecs*. Paris, 1848, in-8 et atlas in-folio.

(2) Ces détails sur la distribution géographique de la lèpre ont été donnés par Hirsch et par M. Rey (*Géographie médicale*).

Presque tous les médecins qui ont observé la lèpre dans ces pays, nient qu'elle soit contagieuse. Cette contradiction apparente entre le passé et le présent a été différemment interprétée. On a prétendu que la lèpre pouvait avoir perdu son caractère contagieux. M. Bazin soutient cette opinion, ajoutant « qu'elle n'a pour l'esprit rien de choquant ». D'autres auteurs croient que la lèpre du moyen âge est un type extrêmement complexe dans lequel ont été confondus un grand nombre d'états morbides, la syphilis, entre autres. Cependant des faits plus récents et qui ont été communiqués à un comité anglais institué en 1863 pour recueillir les travaux qui ont paru sur la lèpre, paraissent donner plus de vraisemblance à l'opinion favorable à la contagion. Quelques observations ont été recueillies, qui établiraient la transmission par inoculation directe du pus ulcéreux ou par contact de ce pus. Le docteur Pollard, à la Guyane, prétend que les enfants d'une famille européenne ont contracté la maladie en jouant avec un jeune nègre. Les docteurs Duffey, Carney, Van Holst, citent des faits où la transmission se serait produite entre personnes ayant couché dans le même lit. Les médecins du Bengale ont fait connaître des cas semblables. A Honolulu, dans les îles Sandwich, la lèpre, inconnue jusqu'alors, y fut importée par les Chinois en 1848; depuis ce temps, la propagation était telle, qu'un recensement a signalé 250 lépreux. M. Haeser, qui relate ces faits, ajoute que, d'après les rapports envoyés au comité, les lépreux sont partout évités, et que là où l'isolement est complet, la maladie diminue, tandis qu'elle paraît s'accroître dans des conditions inverses. A la Guyane, depuis l'émancipation, la lèpre envahit les familles blanches. Elle se propage avec une telle rapidité, qu'un dixième de la population en est infecté (Laure). A la Réunion, la lèpre grecque n'est pas rare et présente une grande bizarrerie dans son mode de transmission. A Santa-Fé, la lèpre est assez répandue pour y avoir nécessité la création d'un hôpital spécial. On la considère comme contagieuse. A l'archipel des Amis (Tonga-Tabon, Océanie), M. Barthe, médecin de la *Sybille*, a vu des lésions qui, d'après les missionnaires, seraient liées à la maladie lépreuse. Dans ce pays, la maladie passe pour contagieuse; les individus atteints de cette affection sont mis en quarantaine, à quelque caste qu'ils appartiennent. Ils se tiennent eux-mêmes à l'écart, et cachent le plus possible leur infirmité (1). Toutefois, d'autres faits semblent contredire ceux que nous venons de citer : chose curieuse, à la léproserie de la Désirade, où il a été difficile d'empêcher entièrement le rapprochement des sexes, la plupart des enfants nés de père et mère lépreux n'ont pas présenté la lèpre. En Abyssinie, les lépreux ne sont pas séquestrés. Dans quelques familles, les mâles sont tous atteints, et les femmes restent indemmes, bien qu'elles donnent naissance à des enfants lépreux (Carré). La question ne saurait être tranchée par aucun de ces exemples.

« Toutefois, dit M. Proust, je suis entré dans ces détails, parce que la plupart de ces faits m'ont paru curieux par leur opposition avec une opinion généralement acceptée. Mais nous n'avons pas à craindre en ce moment l'importation de la lèpre, et il faudrait bien d'autres exemples et beaucoup plus concluants pour qu'on songeât à prendre contre cette maladie une mesure restrictive quelconque. »

M. Vallin a appelé l'attention de la Société des hôpitaux (23 juillet 1880) sur un cas de lèpre, pour lequel la transmission par contagion paraît démontrée. M. Besnier ne croit pas, dans l'état actuel de la science, que l'on ait le droit de séquestrer un malade ; la contagion pour se produire nécessite une cohabitation prolongée et des rapports intimes. Il n'a jamais constaté aucun fait de transmission de lèpre dans les salles de l'hôpital Saint-Louis, où cependant on en reçoit un certain nombre.

(1) M. Laycock vient d'appeler l'attention des hygiénistes anglais sur la fréquence de la lèpre chez les marins et sur quelques circonstances qui semblent établir l'importation de cette affection en Angleterre. Le nombre des cas observés est assez considérable pour donner des inquiétudes. Le docteur Laycock, après avoir essayé d'établir le caractère contagieux de la maladie, dit qu'elle présente une longue période d'incubation, et demande pour se manifester des conditions particulières de santé. Il exprime le désir qu'on essaye l'inoculation des animaux. Les expériences devraient être répétées sur un grand nombre d'animaux qui seraient soumis à des observations pendant des mois et des années.

NOTE XI.

Famines et disettes. — Extraits de la conférence intitulée : *Du prix du blé au point de vue de l'hygiène publique*, par M. Bouchardat, imprimée dans la *Revue scientifique* du 27 octobre 1866.

Importance attachée par tous les gouvernements forts et avancés à la question des subsistances. — L'Égypte, comme l'histoire et les monuments nous l'apprennent, a traversé une longue période de prospérité et de civilisation avancée, pendant laquelle une nombreuse population couvrait son sol proverbialement fertile. La grande affaire des administrateurs de ce pays si florissant, c'était d'assurer la subsistance du peuple. La dynastie des Pharaons a dû principalement sa grandeur et sa durée à sa continuelle prévoyance pour obtenir ce résultat capital : *la vie assurée pour tous.* Les divers États de la Grèce ont à l'envi rivalisé pour réglementer tout ce qui se rapportait à la question des céréales. Dans certains moments, l'exportation des grains hors du territoire de l'Attique était prohibée sous peine d'exécration et de bannissement. Quand on interroge l'histoire des campagnes lointaines accomplies par de grandes armées romaines, si instructive au point de vue de l'hygiène, on ne sait ce qu'on doit le plus admirer, de cette éducation militaire si parfaite des légions, ou de cette prévoyance des grands capitaines, pour amasser, transporter les provisions, pour assurer la subsistance vraiment hygiénique de ces masses d'hommes. Les *Commentaires* de César contiennent sur ce sujet de précieuses indications.

Lorsque Rome est devenue le cœur du monde connu, que de soins, que de soucis pour alimenter cette immense population! Après les débats sur le pouvoir, la question du blé fut la première dans les préoccupations des empereurs. Tacite, Tite-Live, Suétone, témoignent de cette sollicitude. Les auteurs modernes qui ont le mieux réussi à nous représenter la vie intime des Romains, nous ont fait connaître les efforts inouïs et souvent impuissants auxquels l'administration a été forcée d'avoir recours afin de pourvoir à l'insuffisance des récoltes.

Toutes ces grandes mesures de prévoyance furent, sinon abandonnées, au moins fort souvent négligées pendant le moyen âge; aussi, que de désastres, dont je vais, dans un instant, vous présenter l'esquisse : des famines fréquentes, avec leurs terribles conséquences de pestes effroyables. Vous avez tous entendu parler de cette peste noire qui enleva le tiers de la population de l'Europe? Elle fut précédée par une longue famine.

Avant d'arriver au temps présent, je veux cependant vous citer les efforts de Charlemagne pour assurer l'alimentation de ses peuples nombreux, et les grandes difficultés que la question du blé fit planer sur les premières années de la République, et qui contribuèrent plus qu'on ne pense à empêcher son affermissement. Les *Capitulaires* de Charlemagne sur les subsistances sont un monument de prévoyance à citer. Nourrir ses peuples a été pour ce grand homme une affaire aussi importante que celle de fonder son empire. Je cite ensuite les embarras sans nombre contre lesquels ont eu à lutter les fondateurs de notre grande République à propos des subsistances.

Après une introduction où j'ai eu pour but de vous montrer que le problème d'assurer des subsistances a toujours été un des premiers dans les préoccupations d'un gouvernement fortement organisé, je vais vous dire les résultats de mes études sur la grande question du prix du blé; mais avant de le faire, je désire vous exposer avec tous les détails nécessaires, les recherches entreprises par divers savants *sur les subsistances envisagées dans leurs rapports avec les maladies et la mortalité*, d'après les documents se rapportant au dix-huitième et au dix-neuvième siècle. Je ferai précéder cette étude d'un rapide historique des effets généraux des disettes, dans les siècles antérieurs au dix-huitième. Je distingue ainsi trois périodes dans notre histoire sociale des subsistances : la première, celle des famines; la seconde, celle des disettes; la troisième, celle des chertés.

Période des famines. — Dans les siècles antérieurs au dix-huitième siècle, l'augmentation du prix des subsistances est surtout caractérisée par la fréquence des famines avec leurs

désastreuses conséquences; je vais me borner à citer quelques exemples, et en laissant de côté les premiers siècles de notre ère.

Dans le huitième siècle, on éprouva en Europe de longues et cruelles famines; les historiens citent celle de 739, qui fut ressentie surtout en Angleterre, et celles de 776, 779, 793, 794, qui s'appesantirent sur toute l'Europe. Elles furent nombreuses et très sévères dans le neuvième siècle; en 821, 843, les habitants mêlaient de la terre à la farine. Cette coutume de tromper la faim a été suivie à bien des reprises en Chine quand cette populeuse contrée endura des famines. En 845, 861, 868, les privations alimentaires furent telles qu'on mangea des cadavres; en 874, la famine fut suivie d'une peste qui enleva le tiers des habitants de l'Europe.

Les historiens ont compté dix famines principales en France dans le dixième siècle. Dans le onzième siècle, toutes les parties de l'Europe endurèrent, ou ensemble ou séparément, de dures famines; on en compte vingt-six au moins. Les années 1006, 1007 et suivantes furent calamiteuses au premier chef; on recherchait, pour les dévorer, les animaux qui présentent le plus de répugnance, et qui cependant, avec de l'art, offriraient de précieuses ressources. En 1021 commença une nouvelle série d'années calamiteuses qui dura sept ou huit ans; en 1023, les Russes, attribuant ces malheurs aux conjurations magiques de certaines vieilles femmes, les égorgèrent en grand nombre; en 1030, dans quelques contrées de la France, il se trouva des hommes qui arrêtaient les voyageurs, non pour les voler, mais pour les manger. En 1042 et 1043, les récoltes ne furent point en rapport avec les besoins; mais c'est de 1053 à 1059 que les famines furent si persistantes et si cruelles, qu'elles furent comparées aux sept années désastreuses de l'Égypte. La famine désola encore l'Europe en 1094 et 1096. Dans le douzième siècle, les famines furent moins nombreuses en Europe, mais leurs ravages furent encore considérables en 1101, 1108 et 1125; dans cette dernière année, les affamés dévoraient les cadavres. En Angleterre, les calamités de la peste et de la faim furent plus grandes que dans le reste de l'Europe. En 1197, la Grande-Bretagne fut pour ainsi dire dépeuplée. Pendant le quatorzième siècle, on compte d'effroyables famines pendant lesquelles l'Angleterre eut encore rudement à souffrir; on cite surtout les années 1314, 1315, 1316. Pendant cette dernière année, le parlement taxa les subsistances. C'est une mesure très comparable à la loi du maximum de notre première révolution. A dater de 1334, les disettes se renouvelèrent presque sans interruption pendant plus de vingt ans. Dans le quinzième siècle, la France fut cruellement atteinte par les famines, suites de guerres continuelles. En 1420, on entendait dans Paris de petits enfants crier sur le fumier, *je meurs de faim!* Ils dévoraient ce que les pourceaux ne touchaient pas. En 1437, 1438, on endura encore des famines très meurtrières; les loups venaient enlever dans l'enceinte de la ville les cadavres abandonnés. En 1481, 1483, régnèrent des famines suivies d'épidémie. Le dix-septième siècle est loin d'avoir été épargné; en 1601, 1602, 1603, il y eut d'horribles famines en Russie, et, pour citer un exemple, 120 000 habitants périrent de faim dans la seule ville de Moscou. En 1632 et les années suivantes, la Lorraine fut tellement ravagée par la guerre et la famine, que la population, réfugiée dans les bois, retomba dans la plus affreuse barbarie. On cite encore dans ce siècle les famines de 1632, de 1569, et celle de 1693, qui sévit principalement sur la France.

Période des disettes. — Laissons cette triste période des famines pour arriver à celle des disettes. Nous pouvons apprécier plus rigoureusement l'influence du prix des subsistances sur la mortalité, parce que nous possédons pour cette période des documents statistiques d'une grande valeur. Je vous entretiendrai successivement des travaux de Messance, de Mélier et de Ch. Dupin, qui se rapportent aux dix-huitième et dix-neuvième siècles. Il y a cent ans, un auteur recommandable, Messance, étudia les rapports qui existent entre le prix du blé et la mortalité; il prouva, par des chiffres puisés dans les registres des communes et des paroisses, l'influence considérable du prix du blé sur le nombre des décès. Son ouvrage parut en 1766, sous le titre : *Recherches sur la population.* Paris, in-4°. Les recherches de Messance embrassent une période de quatre-vingt-dix ans, de 1674 à 1764; elles ont trait

principalement à la ville de Paris, mais elles s'étendent aussi aux principales villes de France et de l'Angleterre.

J'ai reproduit dans la *Revue scientifique* (*loco citato*) les tableaux qui se rapportent à Paris, à Londres, et au mouvement de la population de l'Hôtel-Dieu de Paris. Voici comment Messance a procédé pour former son tableau. Il prend un nombre déterminé d'années, il en fait deux parts, la première, celles de ces années qui ont offert le plus de décès, la seconde, celles qui en ont offert le moins. Il inscrit, comme on le voit, les unes et les autres sur deux colonnes séparées, à côté et en regard desquelles se trouve le prix du blé. Ces tableaux présentent très nettement le rapport de la mortalité avec le prix des grains.

Comme conclusion de son beau travail, Messance en a déduit la loi qu'on peut énoncer ainsi : *Toutes les fois que le prix du blé augmente, la mortalité devient plus forte et réciproquement.*

Charles Dupin a étudié l'influence du prix des grains sur la population française (C. Dupin, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. III, p. 585). Mais au lieu de comparer simplement les décès au prix du grain, il fait entrer dans son étude des éléments nouveaux, il établit un calcul d'une fonction composée des naissances, des mariages et des décès, pour exprimer la vitalité nationale (C. Dupin, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. III, p. 591). Voici la conclusion pratique du travail de M. Dupin. Il paraît plus avantageux au bien-être du peuple en général, que les prix des grains oscillent entre les prix intermédiaires de 1 franc de plus et de 1 à 2 francs de moins que 28 francs l'hectolitre de froment (C. Dupin, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. III, p. 592). Nous verrons plus loin, en agissant sur un plus grand nombre d'années, et en faisant intervenir des considérations nouvelles, empruntées à nos études hygiéniques, comment cette condition doit être modifiée.

M. Mèlier, dans ses études sur les subsistances envisagées dans leurs rapports avec les maladies et la mortalité, mémoire imprimé dans le tome X des *Mémoires de l'Académie de médecine*, s'occupe aussi de la France en général, et de Paris en particulier.

J'ai reproduit, *loco citato*, son premier *Tableau comparatif du prix du blé et la mortalité pour la France entière de* 1801 à 1810.

Voici le résultat général des études de M. Mèlier pour la France entière. La mortalité est en rapport avec le prix du blé, mais à mesure qu'on avance dans le dix-neuvième siècle, la différence de la mortalité diminue. Son excédant dans les années de cherté est de moins en moins marqué.

Période des chertés. — Complétant avec des nombres rigoureux les travaux de Messance, j'ai voulu, en continuant le travail de M. Mèlier, grouper et comparer les éléments principaux de cette grande question du blé au point de vue social. Ils sont réunis dans un grand tableau (*loco citato*, p. 785).

Je suis parti de 1817, car c'est seulement de cette année que nous avons des documents précis sur le mouvement de la population, grâce aux travaux si persévérants du vénéré M. Mathieu (*Annuaire du bureau des longitudes*) qui, depuis plus de vingt-cinq ans, s'est dévoué à cette étude.

Mon tableau comprend : 1° le nombre d'hectares ensemencés chez nous en froment; 2° le nombre d'hectolitres de blé récoltés; 3° le produit par hectare; 4° les importations du froment, épeautre, méteil et farines, évaluées en hectolitres de grain; 5° le prix moyen annuel du froment pour toute la France; 6° le total des naissances; 7° le total des décès; 8° l'augmentation de la population; 9° les mariages.

En étudiant tous les nombres qui sont groupés dans ce tableau, on peut apprécier très nettement l'influence du prix du blé sur le mouvement de la population dans notre siècle.

Voici les conclusions principales auxquelles j'ai été conduit par l'étude attentive de tous les éléments qui interviennent dans ce tableau, et qui se rapportent au mouvement de la population. J'ai fait abstraction, dans la mesure qui convient, des épidémies cholériques qui, en 1832, 1849, 1853 et 1854, ont ravagé la France, et des années de guerre de Crimée

et d'Italie; j'ai eu égard aussi à l'augmentation progressive de la population par accroissement régulier et par l'annexion. Voici les lois que j'en déduis, avec les réserves que commandent les difficultés d'un pareil sujet :

1° Toutes choses égales, les mariages sont d'autant plus nombreux que le blé est meilleur marché. 2° Les naissances diminuent dans les années qui suivent les années de cherté; les conscrits sont en nombre moindre vingt ans après, conséquence naturelle de la diminution des naissances. 3° Dans les années de cherté excessive, toutes choses égales, la mortalité augmente, les naissances et les mariages diminuent.

4° Le chiffre de la mortalité des années de cherté excessive et moyenne s'étend sur les années qui suivent cette cherté. Ce résultat s'accentue davantage quand les années de disette se succèdent.

Voici les considérations par lesquelles je termine mon travail :

Reconnaissons, avec tous les auteurs qui, de nos jours, ont agité ces graves questions, que de notre temps les chances des famines ont considérablement diminué, et que, plus nous avançons, moins nous aurons à les redouter. Ces bienfaits, nous les devons à la liberté commerciale qui tend à tout régulariser, à la fixité d'un droit très minime qui permet aux puissants spéculateurs de s'engager sans crainte de ruine dans de vastes opérations, qui ont pour résultat d'abaisser le prix du pain dans les pays où les récoltes ont faibli. Nous le devons aussi à la rapidité des communications sur mer et sur les voies ferrées. Avec notre navigation commerciale à vapeur, qui, depuis quelques années, s'est élevée, grâce à l'initiative d'hommes de génie, à un si haut degré de puissance, on peut acheter des substances dans les contrées les plus lointaines et les plus opposées. Par un heureux contraste qui s'est vérifié à bien des reprises quand les récoltes ont été mauvaises en Amérique, l'abondance a été grande dans les provinces de la Russie qui expédient au port d'Odessa. Nous dirigeons ainsi nos expéditions soit en Orient, soit en Occident, suivant que l'une ou l'autre partie du monde a été favorisée.

Ne nous endormons pas cependant dans une trompeuse sécurité; n'oublions pas que les besoins de l'Angleterre en blé peuvent être énormes, que Londres est le grand marché régulateur des prix, et qu'il ne faut pas nous exposer à passer sous les fourches caudines de la faim. Redoublons d'efforts pour n'être pas conduits à une position dépendant des autres nations dans cette grande question des subsistances. Profitons des leçons du passé. Le large emploi de la pomme de terre dans notre Europe avait donné aux économistes une fausse sécurité que j'avais partagée dans un de mes premiers écrits. Le réveil a été cruel : la maladie de la pomme de terre a été la cause de cette désastreuse famine de 1847 qui, en Irlande et dans le nord de l'Europe, *a enlevé un million d'hommes*. D'autres causes que nous allons chercher à découvrir pourraient conduire à des désastres qui seront évités si l'on sait les prévoir et les prévenir.

Des causes des disettes. — L'insuffisance des récoltes peut être déterminée par des années pluvieuses et aussi par des années trop sèches; dans ces deux cas, mais surtout dans le premier, la quantité des matières alimentaires est presque toujours diminuée par des parasites de toutes sortes, parmi lesquels il faut citer en première ligne ces moisissures qui ont si souvent détruit les récoltes des pommes de terre et altéré celles des céréales. Après les moisissures, un des grands fléaux des années pluvieuses, c'est la coulure, car c'est surtout à l'époque de la floraison des céréales qu'ont régné des pluies continuelles dans ces années désastreuses. La sécheresse continue pendant le printemps et l'été, si elle est favorable au vignoble, amoindrit la récolte du blé, réduit presque à rien celle des menus grains, des racines et des tubercules.

Cette insuffisance des récoltes, par une des causes que je viens d'énumérer ou par d'autres, s'est montrée en France à des époques pour ainsi dire régulières et qui semblent liées à des influences climatériques non encore étudiées. M. le comte A. Hugo a insisté sur cette régularité dans un mémoire imprimé en mars 1853, intitulé : *Sur la période de disette qui menace la France*. Je vais citer l'introduction de ce travail :

« Le songe expliqué par Joseph renferme une vérité éternelle. Toujours les vaches grasses sont dévorées par les vaches maigres; aux années d'abondance succèdent toujours des années de disette.

» L'observation avait-elle déjà fait reconnaître aux patriarches hébreux ou aux prêtres égyptiens, dont Joseph, pendant sa captivité, a pu recevoir les leçons, cette grande loi de la nature ? Leur avait-elle indiqué la règle permanente qui fixe le retour et la succession de ces époques alternativement heureuses et malheureuses pour les peuples? Nous l'ignorons.

» Mais il est certain que l'étude des faits statistiques relatifs aux céréales, qui se sont produits en France depuis trente-sept ans, peut suffire à constater et à déterminer en quelque sorte la durée, et par conséquent la réapparition des périodes composées uniquement de bonnes années, ainsi que celles des périodes où les mauvaises années se suivent sans interruption.

» Si cette durée était septennale en Égypte, elle paraît être quinquennale ou tout au plus de six ans en France.

» Il est donc possible de prévoir les époques d'abondance et les époques de disette. En effet, l'examen comparatif de la production et de la consommation, des importations et des exportations de froment en France depuis 1816, par le commerce *spécial*, prouvent que les années de disette succèdent régulièrement aux années d'abondance par périodes de plusieurs années. On ne voit pas les bonnes années alterner *une à une* avec les mauvaises, ou, en d'autres termes, une année d'abondance suivre une année de disette, à laquelle succède une année d'abondance suivie à son tour d'une année de disette. L'abondance et la disette n'alternent entre elles que par périodes de cinq ou six années au plus. »

La prévision de M. A. Hugo a été parfaitement vérifiée; en effet, les prix qui étaient en 1852 de 17,23, se sont élevés en 1853 à 22,39; en 1854, à 28,82; en 1855, à 29,32; en 1856, à 30,55. Le déficit des bras agricoles est encore une grande cause de disette; il s'est fait surtout sentir dans notre Europe à la fin de ces longues guerres qui ont enlevé aux travaux des champs la partie vraiment active de la population. Voici la succession habituelle des fléaux de l'humanité : la guerre, la famine et la peste. Ces effroyables désastres seront moins à redouter, il faut l'espérer au moins, dans notre Europe civilisée. Si les nations sont encore condamnées à se faire la guerre, ces guerres ne dureront plus trente ans. Une des grandes causes du déficit des bras agricoles, c'est l'impulsion, heureuse à tant de titres, donnée aux travaux des villes ou des chemins de fer. On crée ainsi une foule de consommateurs énergiques qui ne produisent pas de subsistances, mais qui consacrent leurs forces vives à d'autres branches utiles. Au lieu de producteurs, on a des consommateurs de pain blanc, auxquels il faudra penser quand viendra la période d'insuffisance. Parmi les causes les plus puissantes des disettes, il faut noter l'emploi insuffisant et mal étudié des engrais, et le mauvais aménagement des eaux. Le vrai moyen de prévenir les famines, c'est de faire produire le blé au meilleur marché possible par les agriculteurs nationaux; c'est aussi le plus sûr moyen pour éloigner la gêne qui quelquefois marche à la suite de certaines années d'abondance. Il faut, pour atteindre ce but, encourager les travaux agricoles; mais des difficultés sans nombre se rencontrent à chaque pas. La plus grande, c'est d'animer le travail particulier par un sagace emploi de la fortune publique. Quand on consacre 10 millions à jeter bas des maisons dans un riche quartier de Paris, on est sûr de créer pour 100 millions de travail par les efforts particuliers. Les sommes destinées aux améliorations agricoles ne produisent bien souvent qu'un effet isolé. Quoi qu'il en soit, c'est dans cette direction que doivent se porter les vues des hommes de l'avenir. Étudions maintenant avec quelques détails les moyens de prévenir les disettes et les famines.

Des moyens de prévenir les disettes. — Le premier moyen pour conduire à la production économique des subsistances, et qui réclame un large emploi de la puissance publique, c'est un judicieux aménagement des eaux; leur excès ou leur insuffisance, voilà les grands obstacles agricoles.

Les travaux pour prévenir les maux de la sécheresse exigent encore un ensemble de esures qu'on ne peut confier à l'initiative des particuliers. Le principe est celui-ci : tenir pour les besoins les eaux pluviales qui tombent en excès dans un moment donné et ui font défaut aux époques où elles seraient le plus nécessaire. C'est pour concourir à ce ut qu'on a encouragé le reboisement des crêtes dénudées. Voilà sans doute une grande et onne mesure, mais qui ne suffit pas. Développer les cultures telles que celles des vignes ermanentes avec fosses et tranchées, rien n'est plus efficace pour donner de la perméalité au sol, pour maintenir les eaux sur les hauteurs et assurer la permanence du débit es sources. Rendre obligatoires les fossés entourant les pièces de terre d'une certaine endue; exiger une construction convenable, une profondeur suffisante pour retenir l'eau la terre entraînée; confier cette surveillance au corps des agents voyers des communes ui, en recevant une organisation plus forte, pourraient devenir de véritables ingénieurs gricoles. Voilà des mesures qui, mises en activité sur toute la surface agricole, maintienraient l'eau où elle serait utile et mettraient un obstacle efficace à ce prélèvement de la artie la plus précieuse de la terre végétale par les pluies abondantes, et aux désastres des ondations. Joignez à cela, comme cela a été fait avec tant de succès, la construction dans s parties les plus élevées d'immenses réservoirs destinés à contenir les eaux en excès, à e les laisser écouler que lorsque leur intervention est salutaire, et favoriser du même oup ces belles entreprises de pisciculture, et vous aurez rendu à l'agriculture de grands durables services.

Épargner la force en effectuant les transports des subsistances, des amendements et des ngrais d'une façon plus économique et plus facile : voilà ce qu'il convient de perfectionner. ais, disons-le, depuis quarante ans, que d'heureux efforts la puissance publique n'a-t-elle as faits dans cette direction! Les canaux, les chemins de fer, sillonnent aujourd'hui des ontrées jadis impénétrables; partout on a ouvert des routes merveilleusement entretenues; s conseils généraux, les communes, ont rivalisé d'ardeur pour établir et tenir convenaement les routes de grande communication et les chemins vicinaux. Il ne faut pas s'arrêr. C'est là vraiment un des premiers besoins de l'agriculture; on a fait beaucoup, mais il este encore plus à faire. Pour cultiver convenablement la terre, deux choses sont nécesaires : des bras et de l'argent; il faut s'efforcer de conserver le plus possible aux champs es deux moteurs.

La classification du recrutement de l'armée en première levée, destinée au service actif, en réserve laissée aux travaux des champs pendant la plus grande partie de l'année, les ongés semestriels donnés à l'époque des labours, l'emploi du soldat aux moissons, voilà heureux efforts dans cette direction; mais combien on pourra faire mieux quand la famille uropéenne sera constituée démocratiquement (1)!

Pour exécuter de grandes choses, il faut de gros impôts; mais combien de sources de evenus publics pourraient être ouvertes qui permettraient de dégrever les champs, et par onséquent de *diminuer le prix de revient du blé!* Il suffit pour cela d'appliquer pruemment et avec fermeté le principe de Vauban, que tout ce qui rapporte profit doit ibut.

Avec des engrais et des amendements convenablement employés, on peut, avec un travail peine supérieur, décupler les récoltes. Combien doit être grande la vigilance du gouverement pour favoriser tout ce qui peut développer dans une telle mesure la production ationale! Un mot, un seul sur notre législation douanière. Ne convient-il pas d'affranchir e toute espèce de droit l'importation du guano et tous les engrais de cet ordre? Partisan e la liberté commerciale, je suis cependant convaincu que tant qu'il n'existera pas une éciprocité absolue, on ne peut permettre l'exportation des tourteaux, des débris de corne, e lainage et de tous les engrais riches! Dans toutes les transactions avec les compagnies

(1) J'écrivais ces lignes en 1866, M. Bismarck, hélas! a changé tout cela.

de chemins de fer, le gouvernement doit penser toujours à assurer *le plus bas prix possible* au transport des engrais et amendements. Dans toutes ses relations avec les administrations communales, ne doit-il pas faire des efforts pour mettre des entraves au gaspillage des plus riches engrais dans la plupart de nos grands centres de population?

Je viens d'indiquer rapidement les moyens principaux que je regarde comme étant les plus efficaces pour abaisser le prix de revient du blé; poursuivant un autre ordre d'idées, je vais rechercher quelles sont les mesures les plus certaines pour prévenir le retour des famines ou des disettes, ou du moins pour en amoindrir les rigueurs.

Le principe de la variété des cultures doit être placé en première ligne; les Chinois l'ont bien compris, car, à côté de leur immense production de riz, se place une culture maraîchère qui s'est emparée, sur la plus large échelle, d'un grand nombre de plantes susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation de l'homme. Chez nous, si, depuis le commencement du siècle, nous avons enduré des disettes dont les suites ont été beaucoup moins funestes qu'en Belgique ou dans le nord de l'Allemagne, c'est qu'à côté des céréales se trouve la culture de la vigne, qui joue un grand rôle dans notre alimentation, directement et indirectement. Dans la Belgique, l'Allemagne du Nord, l'Irlande, les céréales, ou leur auxiliaire, la pomme de terre, forment non seulement la base de l'alimentation solide, mais on en consomme des quantités considérables pour les convertir en bière et en eau-de-vie. La vigne, chez nous, comble cette lacune; elle prospère souvent dans les années sèches, comme en 1846, lorsque les céréales font défaut. Les Belges et nos voisins les Allemands du Rhin trouveront donc une heureuse sécurité contre le plus grand des maux, la *famine*, par une complète assimilation avec nous. Nos forces se décupleraient en poursuivant le même but : *bien-être assuré à tout travailleur de bonne volonté.*

Une étude plus attentive des procédés de la culture maraîchère en Chine contribuera à créer des subsistances plus variées qui viendront combler le déficit des céréales. D'heureuses acclimatations sont déjà accomplies; mais il y a là de côté une mine féconde à mettre en valeur. L'étude philosophique des aliments nous permettra dans un temps de famine d'utiliser une foule de matériaux qui n'ont pas cette destination dans les périodes d'abondance. C'est un sujet que je traite avec soin, en parlant des herbes alimentaires ou des aliments fournis par le règne animal et qui sont habituellement négligés.

Greniers d'abondance. — M. Moreau de Jonnès a établi que sur trois récoltes dans les circonstances les plus heureuses, deux pouvaient suffire aux besoins des populations; nous n'en sommes plus là aujourd'hui. Quoi qu'il en soit, il y a nécessité, dans un grand nombre de cas, de mettre en réserve des substances alimentaires de toute sorte, et surtout de céréales. L'art de les conserver est, a dit Michel Lévy, la prophylaxie des disettes; mais, il faut bien le reconnaître, cet art en France est généralement peu avancé. Les greniers qui nous servent communément, même dans les conditions les plus favorables, offrent bien des inconvénients. Des pelletages (dix-huit par an), des criblages (un par an), que de frais, et tout cela ne garantit pas complètement des déprédations des animaux et surtout des ravages des insectes qui se multiplient en quelque sorte en raison de l'abondance des blés! Si les silos frais, complètement garantis de l'humidité, étaient plus communs en France qu'ils ne le sont; si les blés n'y étaient introduits que parfaitement épurés et secs, le problème de la conservation des aliments aurait fait un grand pas. Dans les années d'abondance, l'alucite ne causerait pas de si grandes pertes. J'ai démontré (*Opuscules agronomiques*) que les œufs de cet insecte destructeur du blé n'éclosaient pas à la température qui règne dans les silos frais.

L'emploi des silos de zinc dans lequel on peut faire le vide; l'intervention de substances toxiques pour les insectes dévastateurs, et qui peuvent être facilement éliminées. Au premier rang de ces substances il faut placer le sulfure de carbone, que recommandent et son bas prix et sa facile volatilité. Voilà sans doute d'utiles découvertes qui permettront d'écarter bien des mécomptes qu'on a éprouvés chez nous lorsqu'on a voulu conserver les blés dans les silos; mais la marine à vapeur, les chemins de fer, feront une terrible concurrence à l'en-

sillage des grains. La fécule, l'alcool, sont conservés plus facilement que le froment. Ils peuvent amoindrir leur consommation dans les époques de cherté, en rendant à l'alimentation les grains, les pommes de terre, qui seraient convertis en glycose ou en alcool.

Les farines se conservent moins bien que le blé, le *riz beaucoup mieux*, le manioc et la fécule de pommes de terre mieux encore. On pourrait, dans les années d'abondance de pommes de terre, fabriquer de la fécule et la conserver en nature; elle interviendrait utilement dans la préparation du pain en suivant les procédés que nous avons étudiés et décrits, M. le duc de Luynes et moi (*Mémoire sur la panification de la fécule de pommes de terre*, 1832). Ces procédés consistent à faire *moudre* ensemble parties égales de *blés durs* et de fécule (voy. p. 260), ou parties égales de blé dur et de riz.

Quand la disette sera menaçante, il sera alors infiniment utile de moudre le son, comme Milon l'a proposé, pour le laisser dans la farine. Si, dans les temps d'abondance, je crois préférable de distribuer du pain blanc et de donner le son aux animaux qui nous le rendent sous forme de lait et de viande; si j'ai contribué à faire prévaloir cette opinion, lorsqu'on agita la question de savoir s'il fallait distribuer aux pauvres de Paris du pain bis ou du pain blanc, je n'en ai pas moins reconnu que le mélange du son remoulu à la farine, pouvait offrir, dans les temps de disette, une très précieuse ressource. (Voy. *Deux notes sur le pain bis et le pain blanc*, in *Bulletin de la Société d'agriculture*, 1850.) Cette opération serait surtout utile si, comme nous l'avons proposé, M. le duc de Luynes et moi, on mélangeait alors de la fécule au grain avant de l'envoyer au moulin. Le son, plus riche en matières grasses et en gluten, relèverait la valeur nutritive du pain, que le mélange de la fécule tendrait à abaisser. Heureusement les voies nouvelles de communication rapide et économique, les progrès incessants de l'agriculture, diminueront les chances de disettes; elles seront surtout beaucoup atténuées si l'élève du bétail perfectionné s'étend de plus en plus. Les animaux vivants, voilà une des réserves des meilleures et des plus profitables pour les temps de disette.

Diminuons aussi autant que possible l'étendue des cultures, autres que le froment, qui tendent à devenir exclusives. Voyez ce qui est advenu en Irlande quand la pomme de terre a manqué. Dans les disettes, on peut chercher à utiliser les végétaux qu'on abandonne dans des temps heureux. C'est cette pensée qui, après la disette de 1846, nous avait fait entreprendre des recherches sur l'*asphodèle*, les *tubercules de dalhias*, la *colocasse*, l'*arum d'Italie*, etc. (Voy. *Opusc. agronomiq.*)

Lorsqu'on traite la question des disettes, il faut prévoir toutes les éventualités. Que faut-il faire pour maintenir dans les grandes villes le prix du pain à un taux assez peu élevé pour que celui qui vit de son travail de chaque jour, et qui n'a que le fruit de ce travail pour nourrir ses enfants, n'éprouve pas de trop dures privations?

Bien des systèmes ont été tour à tour mis en pratique; tous présentent des avantages spéciaux et des inconvénients.

Le système des bons à prix réduits pour les nécessiteux a pour résultat utile de restreindre le chiffre de la dépense en produisant les mêmes résultats; mais il entraîne à sa suite les embarras d'une comptabilité compliquée, il met à une rude épreuve la dignité du travailleur qui, forcé de perdre son temps et de tendre la main pour obtenir ces bons à prix réduits, prend ainsi l'habitude des secours, et fait un apprentissage qui conduit au bureau de bienfaisance. J'ai exposé dans ma conférence les divers moyens auxquels la municipalité de Paris a eu et doit avoir recours pour vendre en temps de disette le pain aux nécessiteux à un prix relativement modéré : « J'ai montré comment on pouvait espérer d'obtenir un double résultat également désirable : *Le pain à bon marché* et le *cultivateur dans l'aisance*. Encourager sagement et énergiquement l'agriculture, c'est le moyen le plus sûr d'éloigner pour notre Europe, pour notre France, toutes les mauvaises chances dont j'ai esquissé le tableau. L'agriculture, chez nous, ne se recommande pas seulement par les intérêts matériels qu'elle représente, elle touche à des intérêts moraux de l'ordre le plus élevé; elle ne fournit pas seulement à l'homme ce qui lui est le plus indispensable, mais par

le travail non interrompu de chaque jour, par la contemplation continuelle des merveilles de la création, elle l'élève, elle le moralise, elle lui donne l'amour du bien, de la famille, du pays; elle forme les citoyens, qui représentent de la manière la plus nette la force vive de la nation, et c'est sur cette base que reposent les principaux éléments de la grandeur et de la stabilité du pays.

» Mais n'oublions pas que les intérêts du travailleur des villes et du travailleur des campagnes se confondent; les uns et les autres souffrent, et souffrent vraiment, car ils ont plus de maladies et meurent en plus grand nombre, quand le prix des subsistances est élevé. *Produire du pain à bon marché*, voilà le but social que nous devons nous efforcer d'atteindre. »

Régime des habitants au temps présent et il y a un siècle et demi. — J'ai, dans un travail spécial (*Alimentation des habitants des campagnes.* in *Annales d'agriculture*, 1848) étudié les modifications qu'a subies, depuis un siècle et demi, le régime des habitants des campagnes travaillant à la terre: je me suis occupé spécialement d'une très petite contrée, l'ancienne élection de Vézelay; mais j'avais une base excellente à mon travail, c'était la statistique de cette élection, dressée il y a un siècle et demi par un des hommes les plus grands et les meilleurs dont notre patrie s'honore, le maréchal de Vauban. On peut conclure, des comparaisons que j'ai développées dans mon mémoire, que la nourriture des habitants des campagnes était complètement insuffisante, il y a cent cinquante ans : ils ne mangeaient pas de la viande deux fois par an; la plupart en mangent aujourd'hui deux fois la semaine (porc); ils n'avaient que du pain d'orge et d'avoine dont ils n'ôtaient pas même le son; aujourd'hui il n'est pas rare de trouver, sur la table du laboureur, du pain de pur froment; ils n'avaient, avec leur pain, que des fruits sauvages et quelque peu d'herbes potagères cuites à l'eau avec un peu d'huile de navette, le plus souvent *sans* ou avec très peu de sel; les fruits, les plantes potagères, dont la consommation est encore aujourd'hui considérable, se sont singulièrement améliorés par les progrès incessants de la culture maraîchère; les corps gras, qui sont indispensables à l'homme avec cette nourriture féculente et herbacée, consistaient presque uniquement en huiles de noix et de navette; le beurre, la graisse, le lard, qui ne sont pas exclusivement consommés dans les villes, ont apporté une amélioration considérable dans le régime de l'habitant de nos campagnes. Le laboureur ne buvait du vin qu'au cabaret ; la plupart en réservent pour les travaux excessifs des moissons et des vendanges. Les habitants des campagnes perdaient un grand nombre d'enfants par défaut de bonne nourriture; il en meurt moins aujourd'hui que dans les villes.

Il y a cent cinquante ans, huit mille quatre cent quatre-vingt-six personnes vivaient misérablement ou mouraient de faim et de froid sur le même pays qui en nourrit aujourd'hui dix-sept mille cent vingt-quatre dans un bien-être admirable, si on le compare à l'état ancien; mais un examen attentif de ce qui existe montre au médecin qu'il a encore de grandes améliorations à réaliser. Dans les campagnes comme dans les villes, c'est toujours la viande, cet aliment de l'aisance et de la force, qui tient une trop faible part dans l'alimentation.

Les études de M. Ch. Dupin, sur le mouvement de la population, sont venues montrer qu'en France le chiffre moyen de la vie tendait continuellement à s'élever : or, comme nous avons établi que le progrès était précisément le même dans l'amélioration du régime, nous pouvons dire : Tout ce qui contribue à assurer aux populations une alimentation qui soit de moins en moins insuffisante, est ce qu'il y a de plus efficace pour accroître le chiffre moyen de la vie. Je crois, dans un autre travail (*Influence du morcellement de la propriété sur le bien-être des citoyens*, in *Annales d'agriculture*, 1848), avoir trouvé la cause principale du progrès; c'est, je pense, pour beaucoup de localités la division de la propriété basée sur le travail. Pour devenir propriétaire, l'habitant des campagnes est devenu plus travailleur, plus industrieux; quand il a été propriétaire, il est devenu plus travailleur encore, parce qu'on ressent moins la fatigue lorsqu'on améliore par elle le fonds qu'on

possède et qu'on laissera à ses enfants. J'espère que tout homme qui voudra étudier sérieusement ces graves questions de l'histoire de l'économie sociale reconnaîtra que les moteurs d'un progrès incontestable ont été les sentiments de propriété et de famille. C'est par eux et pour eux que l'homme a plus et mieux travaillé, et le bon travail est la source de tout progrès.

Famine des Flandres en 1847. — J'emprunte à M. de Meersman la relation de la maladie de famine qui a régné dans les Flandres belges. Le *premier degré* était caractérisé par tous les signes qui sont propres à l'appauvrissement du sang : la pâleur, l'amaigrissement, la tristesse, le découragement, la difficulté de la digestion, l'existence de flatuosités, l'irrégularité des déjections, la distension du ventre, l'enflure des extrémités inférieures, la suppression ou l'abondance insolite du flux menstruel chez la femme, la stérilité, l'affaiblissement du système musculaire, et par suite la douleur dans les membres, les mouvements pénibles, le travail difficile. Dans cet état, l'homme végète et traîne une existence misérable, bientôt traversée par des épreuves plus cruelles encore; car à mesure que sa détresse se prolonge, et en raison directe de son affaiblissement, chaque individu voit se développer en lui les affections chroniques propres à sa constitution ou à sa profession; les maladies spécifiques qui étaient restées stationnaires, à l'état de germe ou même de simple prédisposition, se réveillent avec violence. C'est ainsi qu'on a remarqué des affections syphilitiques, psoriques, strumeuses, cancéreuses, herpétiques, dartreuses, exercer leurs ravages et abattre les premières victimes de la crise alimentaire. De toutes les cachexies, c'est la phthisie pulmonaire qui a fourni le plus fort contingent aux registres de la mortalité; jamais aussi il n'y a eu plus de cas mortels de carreau parmi les enfants.

» Les infortunés qui ne succombaient pas à quelqu'une de ces affections que les privations avaient réveillées, ceux qui trouvaient encore, dans un reste de vigueur organique, quelque force pour lutter contre la famine, sentaient pourtant de jour en jour ce dernier effort de la nature s'affaiblir sous l'influence d'une nourriture que les organes pouvaient à peine s'assimiler et qui se composait de fanes de navets, de pissenlit, de feuilles de choux, de quelques navets, de carottes, de pommes de terre gâtées, d'un peu de pain noir, dur et de mauvaise qualité. Plusieurs familles étaient loin de pouvoir se procurer tous les jours quelques-uns de ces misérables aliments pour composer leur repas. »

Voici la peinture animée que M. de Meersman trace de ces pauvres victimes de l'alimentation insuffisante : « Ce qui frappait d'abord, dit-il, c'était l'extrême maigreur du corps, la livide pâleur du visage, les joues creuses et surtout l'expression du regard, dont on ne pouvait perdre le souvenir, quand on l'avait subi une fois. Il y a, en effet, une étrange fascination dans cet œil où toute la vitalité de l'individu semble s'être retirée, qui brille d'un éclat fébrile, dont la pupille, énormément dilatée, se fixe sur vous, sans clignotement et avec un étonnement interrogatif où la bienveillance se mêle à la crainte. Les mouvements du corps sont lents, la marche chancelante; la main tremble; la voix, presque éteinte, chevrote. L'intelligence est profondément altérée, les réponses sont pénibles, la mémoire, chez la plupart, est à peu près abolie. Interrogés sur les souffrances qu'ils endurent, ces infortunés répondent qu'ils ne souffrent pas, mais qu'ils ont faim!

» L'haleine est d'une grande fétidité; la langue, amincie, pointue, oblongue, tremblotante presque toujours rouge à la pointe, souvent aphtheuse, est partout couverte d'un enduit jaunâtre et épais; l'épigastre est creux, et la peau, dans cette région, est pour ainsi dire collée à la colonne vertébrale; il arrive cependant que l'épigastre est distendu par le météorisme; alors le toucher découvre des engorgements organiques dans l'une ou l'autre partie de l'abdomen. La respiration est lente, peu profonde et souvent entrecoupée par des sanglots. Le pouls, tantôt d'une grande fréquence, tantôt d'une lenteur remarquable, est facilement déprimé, d'une petitesse étonnante, et fuit sous les doigts. Les sécrétions se ressentent toutes de l'altération du sang qui est leur source commune; mais c'est surtout la perspiration cutanée qui est profondément modifiée.

» La peau était sèche, jaune, semblable à du parchemin; l'exhalation qui, dans l'état ordinaire, se fait sur toute sa surface d'une manière insensible, s'opérait, dans ce cas, par voie sèche. Les pores du derme rejetaient une poussière visqueuse qui, s'accumulant et se concrétant, recouvrait le corps d'une croûte noirâtre, pulvérulente et d'une fétidité horrible. Il n'est pas un seul praticien qui n'ait eu l'occasion d'observer ce fait; souvent on attribuait cet état de la peau à la malpropreté, au défaut de soins; mais, en y faisant plus d'attention, on était bientôt convaincu que c'était le résultat d'une altération profonde des fonctions de l'enveloppe cutanée; car, dans les localités dont les ressources permettaient d'envoyer les indigents épuisés à l'hôpital, on mettait ceux-ci vainement au bain; à peine les lotions avaient-elles purifié la surface du corps, que quelques heures suffisaient pour qu'elle fût de nouveau recouverte par le produit de cette sécrétion anormale. Dans ces conditions, la peau laissait à la main qui la touchait une impression âcre, mordicante et prolongée, et l'imprégnait pour longtemps d'une odeur repoussante.

» L'infection que répandait le corps des pauvres exténués par la disette était telle, surtout quand il y avait encombrement dans leurs misérables chaumières, que les praticiens qui allaient leur porter les secours de l'art, et les prêtres qui leur prodiguaient les consolations de la religion, étaient obligés de faire ouvrir les portes et les lucarnes avant de pouvoir pénétrer dans ces tristes réduits. Il est remarquable que l'infection émanant de corps qui n'offraient aucun symptôme de typhus déterminait chez les personnes que leur devoir ou la charité appelait dans les lieux malsains où ces malheureux étaient gisants, la fièvre typhoïde bien caractérisée. » (Le *typhus fever*, B.)

M. de Meersman a noté la funeste influence du froid sur ces malheureux inanitiés. « Dès que les rigueurs de l'hiver se firent sentir, ils mouraient presque subitement et tombaient de toutes parts et en si grand nombre, que le pays tout entier s'en émut. Telles furent les causes de l'effrayante mortalité qui, signalée pendant les premiers mois de 1848, excita, dans toute la Belgique, un sentiment profond de pitié et un admirable élan de charité.

» Les malheureuses victimes du fléau ne mouraient pas toutes de la même manière. Chez les uns, c'était dans la poitrine que se concentraient les symptômes qui déterminaient la mort; la toux et les glaires les étouffaient, ou ils suffoquaient par suite d'une collection séreuse dans le péricarde. Chez les autres, c'était sur les intestins que la maladie exerçait ses derniers ravages; une diarrhée colliquative les emportait. Il y en avait qui, après quelques heures d'un sommeil léthargique, expiraient sans agonie. Plusieurs succombaient au premier accès d'une fièvre intermittente qui devait revêtir le caractère pernicieux, chez des sujets déjà en grande partie anéantis; l'anasarque et l'ascite en enlevaient un bon nombre. Enfin, lorsque les secours arrivèrent de toutes parts, on en vit périr beaucoup à la suite d'indigestions produites par une nourriture trop substantielle ou trop abondante pour des estomacs affaiblis et qui leur était fournie avec un empressement malheureusement inconsidéré.

» Le traitement de la fièvre de famine est extrêmement simple : il se réduit à fortifier d'abord, par quelques gouttes d'un vin généreux mêlé d'eau, les organes digestifs, à donner avec la plus grande prudence des aliments peu abondants et peu substantiels, à en augmenter graduellement et la proportion et la qualité nutritive, à environner les malades d'un air pur et souvent renouvelé, à les laver souvent, enfin à leur imposer une activité en rapport avec leurs forces et un travail proportionné à leur énergie renaissante. Sous l'influence de ce traitement purement hygiénique, on a vu des familles entières revenir insensiblement à la vie.

» Parmi les victimes de la disette, il s'en rencontrait que les affections accidentelles épargnaient, comme pour leur faire traverser toutes les épreuves de l'épuisement et de la dissolution organique.

» Dans ce cas, les symptômes d'anéantissement devenaient successivement plus intenses. La décrépitude avait envahi tous ces malheureux : les enfants, les jeunes gens, les adultes, les hommes parvenus à la maturité de l'âge, portaient sur tout le corps les rides, le dessé-

chement, l'exténuation de la vieillesse; c'étaient de véritables squelettes vivants, incapables de soulever leurs membres décharnés, gisant lourdement, sans voix, avec un œil sans regard, enfoncé dans l'orbite et à moitié voilé par des paupières presque transparentes et chassieuses. Parfois ils étaient horriblement secoués par une toux sèche et convulsive. Enfin on voyait paraître les derniers indices de l'extrême appauvrissement du sang : la peau se couvrait de vastes ecchymoses ou de taches pourpres qui devenaient confluentes quelquefois, et ces tristes victimes de la famine rendaient le dernier soupir au milieu de l'agitation de la carphologie ou de la fatigante loquacité du délire famélique!

» Ces scènes navrantes, dit l'éloquent historien de ces misères, n'avaient pour témoins que les curés, les vicaires des villages, apôtres de la charité qui allaient, avec un dévouement sublime, une héroïque intrépidité, porter, dans les chaumières désolées, le produit des aumônes ou les consolations de la religion. Ces prêtres vénérables, dont plusieurs ont trouvé le martyre en remplissant leur saint ministère, rencontraient à toute heure auprès du grabat du pauvre les chirurgiens, les médecins de campagne, qui, eux aussi, remplissaient avec un zèle infatigable une mission que le péril rendait plus noble; ils allaient appliquer, en risquant leur vie, aux maux qui affligeaient leurs frères les remèdes que fournit la science humaine. Courageuse phalange qui s'est trouvée nuit et jour au milieu du danger, et qui n'a laissé que trop de ses braves soldats sur le champ de bataille! »

Athrepsie (J. Parrot). — L'athrepsie est une manifestation aiguë de la *misère physiologique*, ou un état pathologique qui doit fatalement y conduire si la condition de continuité est remplie.

« L'athrepsie, dit Parrot, qu'elle soit primitive ou secondaire, mérite par sa fréquence d'être envisagée comme la base de la pathologie du premier âge. Que faut-il entendre par athrepsie et pourquoi ce néologisme? J'ai reconnu qu'il y avait une maladie, certainement très ancienne, mais jusqu'ici méconnue. En la déterminant pour la première fois, je devais lui donner un nom; j'ai proposé celui d'athrepsie, formé de la particule privative (α) et du mot θρέψις, qui signifie nutrition, parce que ses divers épisodes sont reliés entre eux, gouvernés, expliqués par un phénomène qui en est l'essence même, à savoir : un trouble profond du travail nutritif. »

Dans son article consacré à l étiologie de l'athrepsie, Parrot s'exprime de la façon la plus élevée et la plus pratique sur l'influence d'un mauvais régime alimentaire : « L'absence absolue de lait chez la mère n'a pas de grands inconvénients pour le nouveau-né, parce qu'alors on n'hésite pas à lui donner immédiatement une autre nourrice. Mais quand la sécrétion lactée n'est qu'insuffisante, — par l'obstination qu'en dépit de cette fâcheuse condition beaucoup de femmes mettent à nourrir, — la santé de l'enfant peut être compromise. Elle peut l'être encore par certaines affections de la mère. Les unes locales, sans modifier l'abondance du lait non plus que sa qualité, empêchent pourtant l'alimentation d'être suffisante : tel est un mamelon trop court, qui ne peut être pris qu'avec effort; telles sont des crevasses, qui rendent intolérables le contact de la bouche de l'enfant, la pression qu'elle exerce; ou bien encore une forme trop arrondie et une turgescence exagérée du sein, qui le transforment en une masse rigide, malaisée à saisir, ne cédant pas aux tractions des lèvres et retenant en quelque sorte l'aliment qu'elle contient.

Les affections fébriles de la mère, lorsqu'elles sont de courte durée, n'ont souvent qu'un retentissement peu sensible sur la santé de l'enfant. Il n'en est pas de même lorsqu'elles se prolongent, et, bien qu'il ne soit pas rare de voir la sécrétion lactée se rétablir après leur guérison, tant qu'elles durent, le lait diminue de quantité et perd souvent ses propriétés nutritives.

« Vous parlerai-je de ces cas où, dans un but criminel, on a vu des mères très aptes à nourrir leur enfant, lui refuser le sein, et provoquer ainsi, par une privation calculée, tous les effets de l'athrepsie? *Cet infanticide par inanition* est rare, et l'on s'imagine malaisément une mère assez cruelle pour résister aux cris de détresse et à la pantomime

désolée de son enfant qui meurt de faim; mais si le hasard vous met en présence d'un de ces actes coupables, il faut que vous puissiez les reconnaître, et que vos recherches ne s'égarent pas au loin, quand la cause du mal est à votre portée. Pour découvrir la vérité, que vos yeux ne quittent pas la femme soupçonnée. Faites en sorte qu'elle ne se débarrasse pas de son lait à votre insu, et, après avoir donné le sein au nourrisson, elle ne puisse le faire abandonner avant qu'il y ait pris ce qui est nécessaire à son alimentation. Si de la mère nous passons à la nourrice, nous trouvons là une source étiologique déplorablement féconde. On sait aujourd'hui quel chiffre effrayant représente la mortalité parmi les nouveau-nés que des nourrices mercenaires élèvent loin de la surveillance des parents. Eh bien! on peut affirmer que presque tous ces enfants, faute de soins et d'une alimentation appropriée, succombent à l'athrepsie.

» Le vice des *ingesta* est en effet la plus fréquente et la plus puissante des causes. Nous venons de voir qu'un grand nombre de celles précédemment indiquées n'agissent qu'en les mettant en jeu, j'ajoute que dans la plupart des cas, elles sont primitives. L'aliment devient nuisible par sa quantité et sa qualité. Le premier mode d'action peut être accusé, cela est incontestable, mais moins fréquemment qu'on ne semble le croire. Et d'abord, il est rare qu'un nouveau-né qui tette ait à souffrir d'une alimentation trop copieuse. S'il est avide et que le lait lui arrive en abondance, il peut bien se faire qu'il en prenne trop; mais il le rend presque aussitôt, à l'état liquide, et avant que son estomac l'ait digéré. Cette régurgitation qui suit le repas est, vous le savez bien, plutôt l'indice de l'état de santé qu'un acte morbide.

» Les choses peuvent se passer autrement et d'une manière beaucoup moins satisfaisante lorsque la nourriture se fait à l'aide du biberon.

» Fréquemment, en effet, surtout dans les salles où les nouveau-nés sont rassemblés en grand nombre et restent couchés dans leur berceau, par manque d'un personnel suffisant, les repas sont rares et trop copieux. L'estomac dans lequel le lait arrive sans effort, est vite rempli et s'habitue à cette distension; mais c'est là une tolérance morbide qui a pour résultat une élaboration gastrique imparfaite; d'où des diarrhées fréquentes, et plus tard des vomissements.

Il est rare que les troubles digestifs soient provoqués par une alimentation insuffisante, je veux dire, en quantité moindre que ne l'exigent les besoins de l'enfant; et contrairement à une opinion très répandue, j'estime que c'est par la mauvaise qualité de l'aliment, que le nouveau-né est atteint et devient malade, dans la plupart des cas où l'on accuse l'inanition. C'est parce qu'au lait de femme, on substitue le lait de vache ou même une autre matière encore moins appropriée aux organes digestifs du nouveau-né. Si donc il y a des cas, et je me garde bien de les nier, où le mal doit être attribué à l'insuffisance alimentaire, leur nombre est beaucoup moins considérable qu'on est porté à l'admettre. Aussi, le terme *inanition* est-il mal choisi pour exprimer l'état des malades qui nous occupent. Ce n'est pas, je le répète, la quantité qui fait habituellement défaut, mais la qualité. Examinons donc comment cette qualité peut être dépravée et devenir le point de départ des troubles digestifs. Je vous ai déjà parlé de quelques circonstances qui, en agissant sur le lait maternel, le rendent indigeste pour l'enfant. Élargissons le cercle, et considérons d'une manière plus générale la source du lait, qu'il s'agisse de la mère ou d'une femme étrangère. La pratique prouvera que tel lait ne peut pas convenir à tel nourrisson; et cela, en dépit des apparences les plus favorables. Il est abondant ; et la vue, l'examen microscopique, l'analyse chimique autorisent à le déclarer de bonne qualité. Cependant, l'enfant qui le prend a une diarrhée habituelle et dépérit. Changez la nourrice; et il arrive bien souvent que les garde-robes s'améliorent rapidement et que la nutrition s'accomplit d'une manière normale, bien que le lait actuel ne semble pas différer du premier. Le réactif individuel est ici indispensable, et nulle règle ne peut être posée. Mais le lait qui le plus habituellement détermine les troubles de la digestion, ce n'est pas celui que le nouveau-né tire du sein ; c'est du lait de vache qu'on lui donne à l'aide d'un biberon. Ce mode d'alimenta-

tion devient surtout fâcheux, lorsque le liquide est altéré, soit par des mélanges, soit par la durée trop longue du temps qui s'est écoulé depuis la traite. Et j'ajoute que ses fâcheux effets se font sentir d'une manière beaucoup plus rapide et accentuée à la ville qu'à la campagne.

» Je pourrais m'étendre beaucoup ici, sur cette importante question de l'allaitement artificiel, mais je préfère réserver les détails qu'elle comporte, pour le moment où elle se représentera à propos de la thérapeutique. Il semble, lorsqu'on parle de nouveau-nés, qu'il soit superflu de s'occuper de l'action malfaisante des aliments autres que le lait, ceux-ci devant être proscrits de leur régime. Malheureusement cette infraction à la loi la plus naturelle de l'hygiène est beaucoup plus commune qu'on ne l'imagine, et c'est à elle qu'il faut rapporter dans un grand nombre de cas, les premiers accidents de l'athrepsie (1). »

A Berlin, la mortalité des enfants varie dans des proportions énormes : elle est pour la première année de 11 p. 100 dans le quartier privilégié, et de 69 p. 100 dans le quartier pauvre (*Bullet. des crèches*, 19 juillet 1880). Voy. *Hygiène des âges*, l'article consacré à l'excessive mortalité à Paris des enfants, de la naissance à cinq ans.

POUSSIÈRES MINÉRALES, LEUR INFLUENCE DANS LA PRODUCTION DE LA PHTHISIE. — L'influence de *certaines* poussières minérales sur la production de la phthisie a été établie par des faits trop nombreux et trop concordants pour qu'il soit possible de la nier. Ce qui a introduit de l'obscurité dans cette question comme dans beaucoup d'autres, c'est qu'on n'a pas voulu distinguer les poussières. Il est certaines poussières qui n'exercent aucune influence fâcheuse, ou si peu importante, qu'on peut dans bien des cas la négliger : ce sont celles qui, complètement inoffensives, comme la fécule ou la farine de froment, sont promptement dissoutes ou absorbées. D'autres, quoique insolubles, comme les poussières de houille, de charbon végétal, déterminent à la longue des affections spéciales du poumon, mais loin de causer sa tuberculisation, paraissent plutôt exercer une influence de préservation, comme cela a été si bien établi pour les houilleurs belges. Les poussières qui ont une action évidente dans la production de la tuberculisation pulmonaire, sont les poussières minérales dures, insolubles; pour le démontrer, je vais me borner à consigner ici, d'après M. Lombard, les faits rapportés par les observateurs les plus compétents.

« Les ouvriers qui emploient l'émeri ou corindon ferrifère, le plus dur de tous les corps dont on fasse usage dans les arts, sont aussi les premiers dans l'ordre de fréquence de la phthisie : ainsi les faiseurs d'aiguilles de montres offrent 55 phthisiques sur 100, et les polisseurs d'acier 35 sur 100. Les ouvriers occupés à Sheffield au polissage de l'acier, succombent presque tous à la phthisie pulmonaire; on a remarqué que sur 2500 personnes employées à cette opération, à peine 35 arrivent à l'âge de cinquante ans et 70 jusqu'à celui de quarante-cinq; le plus grand nombre meurt avant la trente-sixième année. Le docteur Johnston a noté, dès 1799, la grande fréquence de la phthisie chez les ouvriers occupés à aiguiser les aiguilles sur les meules de grès (2); plus tard, le docteur Knight (de Sheffield) a publié un mémoire sur le même sujet (3), et ajouté de nouveaux faits à ceux déjà connus. Il a remarqué qu'il n'y a pas un seul polisseur de fourchettes d'acier qui atteigne sa trente-sixième année. Sur 250 polisseurs d'acier au dispensaire de Sheffield, 154 avaient des mala-

(1) Dans son étude sur la mortalité des enfants du premier âge, à Amiens (1874), M. le docteur Faucon arrive à conclure que, dans les deux tiers des cas au moins, la mort arrive à la suite de maladies engendrées par un système vicieux d'alimentation artificiele et l'usage prématuré des bouillies et des soupes.

(2) *Some account of a pecies phthisis pulmonaris peculiar to persons occupied in pointing needles.* (*Mem. of the med. Soc. of London*, vol. V). — M. Vord avait imaginé d'interposer une lame de verre entre la meule et la bouche de l'ouvrier; mais il ne paraît pas que ce moyen ait été mis en pratique. Voyez son mémoire dans les *Transactions of te Society for the encouragement of arts and manufactures*, 1812, vol. XXIX.

(3) *On the grinders phthisis-north of England* (*Med. and surg. Journ.*, august and november 1830).

moins possible les poussières que fait jaillir le ciseau. Cette poussière serait bien moins considérable si la pierre était mouillée que quand elle est sèche; faudrait-il s'arrêter à l'objection que le travail humide use plus vite les outils?... Enfin, on pourrait empêcher l'inhalation des poussières en se couvrant la bouche d'un *respirator*, soit en tout temps, soit seulement quand les ateliers sont remplis de poussière. » (*The British and foreign med. chïr. Rev.*, janv. 1860, n. 214-225.)

A côté du travail de M. Peacock, il n'est pas sans intérêt de placer une des plus anciennes mentions qui aient été faites de la phthisie chez les tailleurs de meules. Elle est de Wepfer; sa brièveté nous permet de la citer textuellement : « Waldishuti ad Rhenum in vicino monte specus est, in quo lapides molares effodiuntur et dedolantur; in illo aer semper, etiam gelidissima bruma, calet polvisque volitat subtilissimus, loculos coriaceos penestrans arctissime clausos et nummos conspurcans : quotquos lapicidarum ultra annum in illa morarentur, quod non pauci faciunt, diviti lucro inhiantes, omnes phthisici fiunt, quidam etiam anno nundum elapso : aliquot novi qui purulenta rejecerunt; paucissimi et non nisi mature opem poscentes evadum. Forte his pulmones exarescunt. Certo id affirmare nequeo, quia hactenus nullo cadaveri potiri potui, quamvis id precibus et pretio attentarim .» (*Observationes med. pract. de affect., etc.*, obs. CIV, p. 444. Scaphusii, 1727). »

Exercice. — Influence de l'exercice musculaire sur les mouvements respiratoires (Marey et Hillairet, *Compt. rend. Acad. sc.*, 19 juillet 1880). — La modification des mouvements respiratoires est permanente, c'est-à-dire qu'elle s'observe même sur l'homme au repos. Le nombre des respirations s'est réduit, en moyenne, de vingt à douze par minute, et leur amplitude a plus que quadruplé. On peut donc conclure que les jeunes soldats, après avoir subi les effets de la gymnastique, respiraient deux fois plus d'air qu'avant d'avoir été soumis à l'entraînement. Ceci démontre nettement l'importance d'une gymnastique bien réglée pour prévenir (quand la réparation est convenablement ordonnée) le développement de la phthisie pulmonaire et de la glycosurie chez les prédisposés.

Intoxication saturnine. Hydrargyrisme. — Tableau des ouvriers admis dans les hôpitaux de Paris par suite de ces affections (Rapport de M. Besançon au Conseil de salubrité, 1872 à 1877) :

		1872	1873	1874	1875	1876	1877
Intoxication saturnine.	Peintres	241	172	60	166	245	288
	Cérusiers	163	259	286	207	191	164
	Fondeurs de caractères d'imprimerie	5	17	7	10	12	4
	Polisseuses id.	15	24	22	15	14	21
	Divers	36	30	18	28	98	92
Accidents mercuriels		9	10	6	13	13	15
Causes mal déterminées		67	18	24	54	61	47
Totaux		536	527	423	493	634	631

Marais mixtes, leurs dangers (*Chimie élémentaire*, 3e édit., p. 279). — Vitruve, dans son *Architecture*, liv. I, conseille de ne point bâtir une ville dans le voisinage d'un marais, toutes les fois que, son niveau n'étant pas plus élevé que la mer, les eaux salées introduites pendant la tempête ou la marée n'ont plus d'écoulement dès qu'elles ont cessé. — Silvien, Donnat, Boerhaave et plusieurs autres ont aussi plus ou moins clairement fait entendre que c'est principalement des marais, dans lesquels se fait le mélange des eaux de la mer avec les eaux douces, et dans lesquels ce mélange séjourne plus ou moins

longtemps exposé au soleil d'été, que s'exhalent les miasmes les plus délétères : témoin les marais salants du midi de la France; les marécages qui avoisinent les côtes de la Méditerranée, dans le royaume de Naples, dans l'État de l'Église et en Toscane, dont les environs, abhorrés et dépeuplés, font un contraste frappant avec la vie, la fertilité et la population d'autres provinces de l'intérieur, situées auprès de marais non moins étendus. De l'observation des localités a donc dû jaillir de bonne heure cette vérité d'abord entrevue, ensuite annoncée sans preuve directe, que le mélange ou le séjour plus ou moins prolongé pendant l'été des eaux de la mer dans les marais d'eau douce est, dans le climat d'Italie, la cause principale des maladies si terribles et si connues sous le nom de *malattie di cattiva aria*. Cette vérité a été énoncée sans aucune preuve; et, en effet, de l'insalubrité de l'air des marais où le mélange avait lieu, on n'était pas en droit de conclure qu'il était cause de cette insalubrité. Pour établir avec certitude que, de ces deux faits, le dernier était la conséquence du premier, il fallait empêcher et renouveler successivement le mélange, et s'assurer ainsi que la séparation des eaux douces et salées était suivie de l'assainissement de l'air, dont les qualités méphitiques et pestilentielles reparaissaient dès que cette séparation venait à cesser. C'est ce qui a été fait avec un succès complet, et c'est cette expérience intéressante qu'on va raconter en détail.

Au sud des Apennins liguriens gît une plage marécageuse, bordée à l'ouest par la Méditerranée, sur une longueur de près de douze milles d'Italie; au sud par le Serchio; à l'est par les derniers contreforts des Apennins; et au nord par le Frigido, torrent qui naît presque au pied des Apennins, dans l'état de Carrare, de Massa, et se jette dans la mer après un cours de trois à quatre milles d'Italie. La largeur de cette plaine, depuis la mer jusqu'au pied des montagnes et des collines qui la bordent du côté de l'est, est de deux à quatre milles. Elle est traversée, de l'est à l'ouest, par quelques torrents qui naissent à peu de distance dans les montagnes, et se déchargent dans les marais ou directement dans la mer. Ceux-ci sont, y compris le Serchio et le Frigido, le Fiume de Camajore et le Fiume de Pietra-Santa ou Fiumetto; ils n'ont point de communication avec les marais, qu'ils partagent en trois bassins séparés. Cette plaine marécageuse peut, avec toute probabilité, être regardée comme formée par les sables charriés par l'Arno et le Serchio dans l'intérieur du golfe, qui s'étendait autrefois jusqu'au pied des montagnes de l'est. Les eaux de pluie et celles des sources peu abondantes qui s'écoulent dans les trois bassins mentionnés se déchargent lentement dans la mer par des canaux naturels ou artificiels qui percent le banc de sable qui borde la côte. Le niveau des eaux stagnantes indiquées, à peine supérieur à celui de la mer pendant le reflux, lui est inférieur pendant le flux, quoique celui-ci soit très peu considérable dans cette partie de la Méditerranée. Dans cet état de choses, avant la construction des ouvrages hydrauliques dont nous allons bientôt parler, les eaux de la mer, s'élevant par le flux ou par toute autre cause, s'introduisaient par ces émissaires dans les bassins qu'elles inondaient jusqu'au pied des montagnes, toutes les fois surtout que la mer, devenant orageuse, poussait avec violence ses vagues dans l'intérieur. Le mélange des eaux douces et salées qui en résultait, et qui était, en été, rarement et lentement renouvelé, se corrompait et répandait alentour l'infection la plus complète et la plus meurtrière.

Je ne m'arrêterai point à décrire l'état de la population des paroisses plus voisines des marais et de Viareggio, qui n'était alors qu'un rassemblement d'un petit nombre de cabanes de pêcheurs situées auprès d'une ancienne tour que l'esprit peu philanthropique du siècle faisait servir de prison aux condamnés aux galères. Les effets de la *cattiva aria* sont trop connus pour que nous nous arrêtions à les décrire ici. On les voyait se reproduire annuellement dans ces lieux avec toutes leurs horreurs. Les indigènes, peu nombreux et constamment attaqués par des maladies de foie ou de rate, présentaient, pendant toute l'année, le spectacle affligeant d'une population d'enfants languissants et d'hommes en convalescence, au milieu de laquelle la vieillesse était inconnue. Arrivés à la fin de l'été, ils étaient atteints par les maladies les plus dangereuses. Ceux qui en étaient quittes pour quelques

mois de fièvres intermittentes, qui ne cédaient qu'au quinquina et au retour de l'hiver, devaient s'estimer bien heureux. En vain le plus grand nombre d'entre eux, en demeurant sur les collines ou dans l'intérieur des terres, et ne descendant dans la plaine que pour les travaux indispensables à la culture, cherchaient-ils à échapper aux influences encore plus mortelles de la nuit; la fièvre et la mort ne les attendaient pas moins dans leurs misérables demeures. Les choses en étaient au point que la culture des oliviers, dont sont couvertes ces riches collines, était livrée presque entièrement à des mains étrangères, appelées pendant l'hiver à féconder une terre dont la fertilité était elle-même un malheur, puisqu'elle servait d'appât à de nouvelles victimes. Et si les indigènes eux-mêmes ne pouvaient échapper à ces terribles fléaux, malheur au passager, au voyageur imprudent qui se seraient oubliés pendant une nuit entière d'août ou de septembre dans ces contrées infectées : la mort était la suite inévitable de leur imprudence. Tel était l'état du pays avant l'année 1741, époque où l'assainissement partiel de l'air fut tenté. On n'a point chargé les couleurs; les registres publics en font foi; la mémoire en est encore récente; les dernières traces en sont à peine effacées; on n'a rien dit qui ne soit une vérité reconnue, incontestable. Ce fut en 1714 que l'ingénieur de Bologne Gemignano proposa d'essayer la séparation des eaux de la mer. En 1730, le célèbre Eustache Manfredi renouvela la même proposition. En 1736, Bernardino Zentrini, mathématicien de la république de Venise, appelé à Lucques par son gouvernement, insista sur la nécessité de la construction d'une écluse près de l'embouchure de la Burlamacca, dont les portes mobiles seraient fermées comme des soupapes par les eaux de la mer élevées par le flux ou les tempêtes, et seraient ouvertes pour l'écoulement des eaux du marais dès que, leur niveau étant devenu supérieur à celui de la mer, les forces des eaux intérieures auraient le dessus.

La République, désirant adoucir tant de maux, ordonna, en 1740, la construction de cet ouvrage, qui fut achevé en 1741. Le succès le plus complet et le plus inespéré couronna cette entreprise, dont l'utilité avait pu jusqu'alors paraître douteuse. Dès l'année qui suivit cette construction, on ne vit point reparaître, ni à Viareggio, ni à Massa-Ciuccoli, ni à Quiesa, ni dans les autres parties plus éloignées des bassins de Montrone et de Perotto, ces terribles maladies qui, tous les ans, venaient les désoler. Les habitants, dont l'état n'était pas encore irrémédiable, rendus à la force et à la santé, purent enfin espérer une vie plus supportable et moins précaire pour eux et pour leur postérité, à laquelle la fertilité et l'étendue des terres promettaient une existence aisée et tranquille. Depuis lors, la population s'est rapidement accrue, et se trouve encore en ce moment progressive. Viareggio est devenu un bourg très considérable, et tout soupçon d'insalubrité en a disparu, au point que les premières familles de la ville de Lucques y ont depuis longtemps bâti des palais qu'elles viennent habiter dans les mois d'été. Mais si quelques doutes pouvaient rester encore dans les esprits les plus difficiles sur la cause de ce changement inespéré, deux événements malheureux ne tarderaient pas à les lever. Dans les étés de 1768 et 1769, Viareggio et les paroisses voisines des lacs de Massa-Ciuccoli furent de nouveau ravagées par les maladies. Il résulte des registres de la paroisse que Viareggio eut, dans ces deux années, 170 morts sur une population de 1330 âmes, ce qui fait près de 1 sur 15 par année; tandis qu'il n'en eut que 32 dans l'année suivante, c'est-à-dire à peu près 1 sur 40. La cause de cette épidémie avait été reconnue et détruite : on avait réparé les portes de l'écluse qui, étant endommagées, avaient permis, dans les années 1768 et 1769, le passage à l'eau de la mer. Un oubli pareil se renouvela dans les années 1784 et 1785 : le service des portes de l'écluse avait été interrompu. Le nombre des morts s'éleva, en 1784, à 92 sur 1898 habitants, c'est-à-dire 1 sur 20 environ. En 1785, il fut de 103 personnes sur 1284, c'est-à-dire 1 sur 18 environ. On lit dans les rapports présentés au gouvernement que, dans l'année 1784, Viareggio renfermait 1200 malades sur le nombre déjà indiqué de 1898 habitants. On fit cesser cette épidémie comme celle de 1769, en réparant les dégâts que les portes de l'écluse avaient soufferts. Ces observations sont décisives ; elles prouvent que, pendant les chaleurs de l'été, le mélange des eaux douces et des eaux salées

ns les marais donne naissance à des principes délétères. Nous allons rechercher quelle est la nature.

Nous arrivons maintenant aux recherches de M. F. Daniell; son attention se porta bord sur l'analyse de dix échantillons différents d'eau des embouchures de plusieurs ières sur la côte occidentale de l'Afrique. Les lords de l'amirauté lui demandèrent cette alyse, pour découvrir la cause de la destruction rapide du doublage en cuivre des navires ployés dans ces stations, qui était plus altéré pendant un voyage de neuf mois sur les es d'Afrique que par quatre ans de navigation dans d'autres parages. (Il paraît que MM. les lords se préoccupèrent plus du doublage de leurs navires que de la santé s équipages que le *mal aria* décime dans ces contrées inhospitalières.) M. Fr. Daniell connut, dans toutes ces eaux, l'existence du gaz sulfhydrique (*hydrogène sulfuré*), et il met, comme plusieurs chimistes l'avaient prouvé avant lui, et entre autres Vauquelin, O. Henry et M. Fontan, que l'origine de ce gaz délétère qui se trouve ainsi sur les côtes Afrique, dans une étendue de plus de 16 degrés de latitude, doit être attribuée à l'action mmenses quantités de matières animales sur les sulfates de l'eau de la mer. Mais maintenant, dit M. Daniell, on peut se demander si l'existence de ce gaz délétère dans l'atmosphère, conséquence de sa dissolution dans l'eau, ne doit pas accompagner ces miasmes i ont été si funestes à tous les explorateurs de l'Afrique. Je fus surpris d'abord que rsonne n'eût observé l'odeur nauséabonde que devait dégager l'eau chargée de ce gaz à température élevée des régions équinoxiales; lisant alors le récit d'une expédition dans ntérieur de l'Afrique, en remontant le Niger, entreprise par MM. Mac Gregor Laird et dfield, je trouvai les observations suivantes : Les principales causes de mortalité sont, je ois, le passage d'un océan sans bornes à une rivière étroite et tortueuse, l'absence des ises de mer, et le dégagement de miasmes putrides qui s'élevaient de marécages envinnants. Il faut en avoir senti l'horrible fétidité pour concevoir l'accablement physique et oral et les sensations de malaise et de dégoût auxquelles on finit souvent par succomber. s observations étaient faites dans les mêmes lieux d'où provenaient les eaux que j'ai aminées. On sait que 1/1500e d'hydrogène sulfuré, mêlé à l'atmosphère, agit comme un ison sur de petits animaux, et les sensations décrites par M. Laird sont précisément les qu'ont éprouvées les personnes soumises à l'influence du gaz délétère en petites antités. On ne peut guère considérer comme improbable qu'un corps qui peut agir mme un poison violent, mêlé en proportions assez peu considérables à l'atmosphère, ggrave encore des accidents qui pourraient, d'ailleurs, avoir une autre origine. Il est gne de remarque qu'au moment d'entrer dans la rivière, on reconnut la cause d'une oeur malsaine dont on avait longtemps souffert. La suite que M. Daniell a donnée à ces cherches prouve que les plus funestes accidents dus à la *mal aria* sont liés avec la proction d'hydrogène sulfuré. M. Darwin, dans son intéressant *Journal de voyage de venture et du* Beagle parle souvent de localités semblables sur la côte du Pérou. Il ntionne l'efflorescence des sulfates de soude et de magnésie à la surface du sol, et l'odeur ide de la vase des lacs salés. Les fièvres de l'Inde ne peuvent-elles pas avoir la même gine? Le sol contient en abondance des nitrates de potasse et de soude, mais aussi des lfates de soude et de magnésie Ces sels étant lavés par les pluies périodiques qui traînent aussi les feuilles flétries, rien n'empêche la réaction réciproque de se oduire.

Peut-être aussi les fièvres périodiques qui affligent les villes de New-York et de Charstown sont-elles en rapport avec le mélange de matières animales et végétales aux eaux mer. Un officier supérieur de marine a informé M. Daniell que, pendant la guerre avec mérique, on avait remarqué, dans le doublage des vaisseaux, des altérations aussi pides que sur la côte d'Afrique. Ne serait-il pas alors également probable que l'eau, à mbouchure des vastes rivières du continent américain, fût aussi chargée d'hydrogène lfuré? Est-il impossible que quelques parties des côtes d'Angleterre, celle d'Essex par emple, ne doivent leur insalubrité à de semblables décompositions? La vase de la Tamise

peut s'y prêter assurément, et il existe une opinion reçue que le doublage des vaisseaux se perd plus rapidement dans la Medway qu'à Woolwich ou en d'autres endroits de la Tamise. M. D. Gardner a étendu à d'autres localités les expériences de Daniell; il n'a plus expérimenté sur de l'eau conservée, mais il a opéré sur les lieux mêmes, et il admet aussi comme conclusion générale que du gaz hydrogène sulfuré se développe toujours dans les localités marécageuses insalubres. Le réactif que M. Gardner emploie est l'argent métallique, qui est doué d'une telle sensibilité au contact du soufre qu'il peut en révéler 1 partie en solution dans 3 millions de parties d'eau. La principale condition du succès, pour ces expériences, c'est que la plaque d'argent que l'on expose à l'air ou à l'eau où l'on veut constater la présence ou l'absence du soufre, soit parfaitement décapée et ne présente pas la plus légère tache. Comme moyen de constater la quantité d'hydrogène sulfuré dans les eaux minérales, l'argent est bien certainement le meilleur réactif, car toute l'augmentation de poids que prend l'argent peut représenter une égale quantité de soufre pur. Les expériences de M. Gardner furent faites avec des pièces de monnaie de différentes grandeurs qui avaient été parfaitement purifiées, puis percées d'une ouverture, afin de pouvoir les suspendre au moyen d'un fil, et trente furent ainsi placées dans différents cours d'eau d'où l'on soupçonnait que se dégageaient des miasmes marécageux, et dans un cercle dont le diamètre avait à peine sept milles. Au bout de vingt-quatre heures, deux de ces monnaies étaient déjà tachées, quelques-unes ne le furent qu'au bout d'un mois, et celles surtout qui étaient suspendues dans l'air. Le résultat général de ces expériences fut que les eaux stagnantes des marais contenaient une bien plus grande quantité de gaz hydrogène sulfuré que les rivières. Alors il fallut cinq semaines pour qu'une pièce suspendue dans le Buffalo offrît une légère tache sulfureuse, tandis qu'une pièce suspendue dans l'air, à dix-huit pouces au-dessus du sol d'un marais rempli d'eau stagnante, était tachée au bout de huit jours.

Je vais actuellement donner un extrait du mémoire de M. P. Savi. Il est généralement connu que plusieurs parties de l'Italie méridionale sont très affligées d'un fléau désigné dans le pays sous les noms de *cattiva* ou *mal aria* (mauvais air); le langage ordinaire paraissant ainsi attribuer les effets morbides à la constitution de l'atmosphère dans ces localités. L'examen des causes d'insalubrité de diverses régions du sol toscan a déjà préoccupé plusieurs savants, et M. Savi a cherché de son côté à éclairer une question aussi importante. M. Savi commence par rechercher les causes d'insalubrité des vallées basses des environs de Volterra, où l'absence de marais ne permet pas l'hypothèse la plus commune sur l'origine de l'insalubrité. Ce pays présente, en effet, un terrain formé par des dépôts marins très étendus d'époque tertiaire, lesquels sont composés en grande partie de marnes argileuses grises; ces terrains, soulevés sur plusieurs points par les roches ignées, altérés sur d'autres points par des émanations souterraines, renferment souvent dans leur sein des masses sélénieuses imprégnées de soufre et souvent de sel marin. Les roches ignées constituent la cime des monts; les flancs sont formés de ces marnes soulevées, altérées et imprégnées de gypse et de sel marin; les vallées sont aussi formées de ces mêmes marnes. Or, au fond de ces vallées, non seulement près des cours d'eau, mais aussi sur le flanc des collines, et même à une certaine élévation, règne la *mal aria*, au point de frapper annuellement une grande partie des habitants, non seulement de fièvres intermittentes opiniâtres, mais quelquefois aussi de fièvres pernicieuses. M. Savi est conduit à repousser les hypothèses qui attribuent l'insalubrité aux changements brusques de température, à l'humidité, etc., attendu que d'autres localités placées dans des circonstances très défavorables à cet égard ne subissent pas les influences morbides. Il s'arrête à une autre opinion existant déjà en Toscane, qui, bizarre au premier abord, lui paraît n'être pourtant pas privée de quelque fondement. On dit que ces terrains, après avoir été desséchés par les chaleurs de l'été, recevant l'action des eaux pluviales, éprouvent une espèce de fermentation, que la terre *bout* (*ribolle*), comme on dit communément, et qu'en conséquence de cette *ébullition* il se dégage des miasmes délétères.

urce de maladies, et particulièrement des fièvres intermittentes. Ce qu'il y a de certain, est que les fièvres ne commencent, ou du moins ne deviennent communes, qu'après les lies ou les inondations; plus il y a d'alternatives de chaleur et de pluie dans une année, is les ravages des fièvres se font sentir; c'est là un fait acquis à l'expérience, qu'aucun bitant des *maremmes* ne voudrait nier : il est cité, d'ailleurs, par plusieurs auteurs, tamment par le célèbre Brocchi. Il est également avéré que ces circonstances, favorables développement des fièvres, s'appliquent non seulement aux terrains marécageux, mais ssi à certains terrains dépourvus de marais, tels que ceux du pays de Volterra. Au lieu dire, comme cela arrive souvent, que les influences morbides sont dues au mélange s eaux pluviales et des eaux stagnantes, il serait donc plus rationnel de dire qu'elles nt dues à l'action des eaux sur certains terrains desséchés. M. Savi examine ensuite le nd des marais malsains : il commence par faire remarquer que tous les marais ne raissent pas capables de développer des miasmes nuisibles; de là la distinction nécessire entre les marais *malsains* et les marais *indifférents*. Il est connu maintenant que s derniers sont ceux qui ne contiennent presque pas de sels en dissolution, et dont le nd ne contient pas de produits minéraux marins. Tel est le marais *Bientina*, on pourrait re aussi celui de Maciuccoli. Les marais *malsains* sont ceux qui tiennent en solution e proportion notable de sels, et on peut les diviser en trois catégories, suivant que ces ls proviennent : 1° d'eaux minérales (lac de Rimigliano); 2° des eaux de la mer; 3° du rrain même anciennement occupé par les eaux de la mer (marais de *Castiglion della scaja*, de *Scarlino*, etc.). Dans les *maremmes toscanes*, les marais malsains appartiennent rtout à ces deux dernières catégories; ce sont, pour la plupart, d'anciens petits golfes angés d'abord en bas-fonds par les attérissements des fleuves, puis plus ou moins séparés de la mer par des barrages de sables amoncelés par les vents et les flots. D'autres, et sont ceux du troisième genre, bien que privés de toute communication avec la mer, ont fond formé de boues marines. L'origine marine de ce fond est suffisamment prouvée r les coquilles, notamment par le *Cardium edule* et les feuilles d'algues que l'on trouve creusant. L'été, ces marais se dessèchent et des efflorescences salines apparaissent à la rface. Depuis longtemps, dit M. Savi, on attribue l'insalubrité de l'air aux gaz hydrones sulfuré et carboné; cette observation a été combattue, relativement à l'hydrogène lfuré, par plusieurs savants, qui observèrent que les émanations des *Solfatares* et des *agoni*, du *Siennois* et du *Volterrano*, qui contiennent une proportion assez notable de ce z, ne déterminent pas les maladies des maremmes chez ceux qui respirent l'air de ces calités. La même observation s'applique à l'air des lagunes de Venise. Ces faits inconstables prouvent que l'hydrogène sulfuré n'est pas toujours capable de produire les vres. Mais comme, dans toutes les localités des maremmes où règne un air malsain, on it le gaz hydrogène sulfuré ou carboné, surtout le premier, prendre naissance, on t naturellement tenté de regarder leur formation comme étant au moins liée avec la use de l'insalubrité.

NOTE XII

Règlement général de police sanitaire français. — TITRE Ier. *Des maladies qui sont objet principal de la police sanitaire maritime.* — Art. 1er. Le choléra, la fièvre jaune la peste sont les seules maladies pestilentielles exotiques qui, en France, déterminent pplication des mesures sanitaires permanentes contre les provenances par mer des pays règnent ces maladies. — Art. 2. D'autres maladies graves, transmissibles et imporbles, notamment le typhus, la variole, peuvent toutefois être l'objet de précautions ceptionnelles; mais, dans ce cas, les mesures prises ne sont applicables qu'à la provence contaminée. — Art. 3. Des mesures de précaution peuvent toujours être prises ntre un navire dont les conditions hygiéniques sont jugées dangereuses, quelle que soit provenance de ce navire.

TITRE II. *De la reconnaissance et de l'arraisonnement des navires.* — Art. 4. Tout navire qui arrive dans un port français doit, avant toute communication, être reconnu par l'autorité sanitaire. — Art. 5. Cette formalité obligatoire a pour objet de constater la provenance du navire et les conditions sanitaires dans lesquelles il se présente. Elle consiste en un interrogatoire qui est formulé dans l'annexe n° 5, et dans la présentation, s'il y a lieu, d'une patente de santé. Réduite à une opération sommaire pour les navires notoirement exempts de suspicion, cette formalité constitue la *reconnaissance* proprement dite. Dans les cas qui exigent un examen plus approfondi, cette formalité prend le nom d'*arraisonnement*, et comporte alors, quand l'autorité compétente le juge nécessaire, des investigations qui sont indiquées plus loin (titre VI). L'arraisonnement peut motiver une inspection médicale. — Art. 6. Les résultats de la reconnaissance et de l'arraisonnement sont relevés par écrit et consignés dans un registre spécial. — Art. 7. Sont dispensés de la reconnaissance : les bateaux qui font la petite pêche sur les côtes de France, les bâtiments de la douane, les bateaux pilotes, les navires garde-côtes, et en général les bateaux qui s'écartent peu du rivage et qui peuvent être reconnus à la simple inspection.

TITRE III. *De la patente de santé.* — Art. 8. La présentation d'une patente de santé, à l'arrivée dans un port de France, est obligatoire *en tout temps* pour les navires provenant des côtes orientales de la Turquie d'Europe, du littoral de la mer Noire et de tous les pays situés hors de l'Europe, l'Algérie exceptée. — Art. 9. A. *En tout temps*, sont dispensés de se munir d'une patente de santé, à moins de prescription exceptionnelle, les navires faisant le cabotage de port français à port français, l'Algérie comprise. — B. *En temps ordinaire*, c'est-à-dire quand aucune épidémie pestilentielle n'est signalée dans aucun pays du nord de l'Europe, sont dispensés de présenter une patente de santé, à leur arrivée dans un port de France, les navires provenant de la Grande-Bretagne, de la Belgique, de la Hollande, de l'Allemagne, du Danemark, de la Norvège, de la Suède et de la Russie. — C. *En temps ordinaire*, c'est-à-dire quand aucune épidémie pestilentielle n'est signalée dans aucun des pays qui bordent le bassin de la Méditerranée, la même dispense est accordée aux navires provenant du littoral de l'Espagne sur cette mer, de l'Italie, de Malte, de tout le littoral de l'Adriatique et de la Grèce. — D. *En temps ordinaire*, c'est-à-dire quand aucune épidémie pestilentielle n'est signalée en Espagne ou en Portugal, ou sur la côte d'Afrique au delà du 30e degré de latitude nord, la même dispense est accordée aux navires provenant des ports de l'Espagne situés sur l'Océan, de Gibraltar et des ports du Portugal. — Art. 10. En dehors du temps ordinaire, tel qu'il vient d'être défini pour chacune des trois régions ci-dessus déterminées, la patente de santé devient obligatoire pour les navires provenant de tous les pays ou d'une partie des pays situés dans la région contaminée. Dans ce cas, l'obligation de la patente de santé, pour les navires partant de tel ou tel pays, est notifiée sans retard à qui de droit par l'autorité supérieure. — Art. 11. La dispense de la patente de santé n'exempte pas de la reconnaissance à l'arrivée, ni de l'arraisonnement quand celui-ci est jugé nécessaire. — Art. 12. La patente de santé doit mentionner, dans une formule précise, l'état sanitaire du pays de provenance et particulièrement la présence ou l'absence des maladies qui motivent des précautions sanitaires. Elle doit en outre donner le nom du navire, celui du capitaine, et des renseignements exacts relatifs au tonnage, à la nature de la cargaison, à l'effectif de l'équipage et au nombre des passagers, ainsi qu'à l'état hygiénique et sanitaire du bord au moment du départ. — Art. 13. *En France*, la patente de santé, conforme au modèle annexé au présent règlement (annexe n° 4), est délivrée gratuitement par l'autorité sanitaire à tout capitaine qui en fait la demande. — Art. 14. *A l'étranger*, pour les navires français à destination de France, la patente de santé est délivrée par le consul français du port de départ ou, à défaut de consul, par l'autorité locale. Pour les navires étrangers à destination de France, la patente peut être délivrée par l'autorité locale ; mais dans ce cas elle doit être visée, dans sa teneur, par le consul français. — Art. 15. La patente de santé délivrée au port de départ doit être visée à chaque escale que

ait le navire et conservée jusqu'au port de destination définitive. Il est du devoir du capitaine de ne pas s'en dessaisir. A cet effet, si le navire fait escale, le consul français du port de relâche doit seulement apposer sur la patente délivrée au point de départ un *visa* relatant l'état sanitaire de sa résidence; mais ni le consul ni l'autorité locale n'ont le droit de retenir cette patente, ni de la remplacer par une autre. — Art. 16. Des dispenses relativement à l'obligation du *visa* de la patente à chaque escale peuvent être accordées pour les navires qui font un service régulier dans les mers d'Europe. — Art. 17. Un navire ne doit avoir qu'une seule patente de santé. — Art. 18. La patente de santé n'est valable que si elle a été délivrée dans les quarante-huit heures qui ont précédé le départ du navire. — Art. 19. Le capitaine d'un navire dépourvu de patente de santé, alors qu'à raison de sa provenance il devrait en être muni, ou ayant une patente irrégulière, tombe, à son arrivée dans un port français, sous le coup de l'article 14 de la loi du 3 mars 1822, sans préjudice de la quarantaine, à laquelle le navire peut être assujetti par le fait de sa provenance et des poursuites qui pourraient être exercées en cas de fraude. — Art. 20. La patente est *nette* ou *brute*. Elle est *nette* quand elle constate l'absence de toute maladie pestilentielle dans le pays ou les pays d'où vient le navire; elle est *brute* quand la présence d'une maladie de cette nature y est signalée. Le caractère net ou brut de la patente est apprécié par l'autorité sanitaire du port d'arrivée.

TITRE IV. *Des mesures sanitaires au point de départ.* — Art. 21. Lorsqu'une maladie pestilentielle (peste, fièvre jaune, choléra) vient à éclater dans un port ou ses environs, le devoir de l'autorité sanitaire de ce port est de constater la maladie, d'en faire immédiatement la déclaration officielle, et de signaler le fait sur la patente de santé qu'elle délivre. La cessation complète de la maladie doit de même être annoncée officiellement et mentionnée sur la patente de santé, avec la date de la cessation. — Art. 22. En temps d'épidémie, l'autorité sanitaire, avant de délivrer la patente de santé, vérifie l'état sanitaire et hygiénique des navires français en partance, et signale à l'autorité compétente les infractions aux prescriptions hygiéniques des règlements maritimes. A cet effet, tout armateur, consignataire, capitaine, s'apprêtant à charger son navire ou à le faire partir sur lest, est tenu d'en faire la déclaration à l'autorité sanitaire. Le permis nécessaire pour commencer le chargement ne sera délivré par la douane que sur le vu d'un bulletin constatant que la formalité ci-dessus indiquée a été remplie. L'autorité sanitaire a le devoir de s'opposer à l'embarquement d'une personne atteinte d'une des maladies visées par le présent règlement, et de toute substance qui, par sa nature ou son état de corruption, serait nuisible à la santé du bord. Quant aux navires étrangers en partance qui désirent être munis d'une patente de santé française, ils ne peuvent l'obtenir qu'après avoir été soumis à la vérification dont il s'agit, quand l'autorité sanitaire le juge nécessaire.

TITRE V. *Des mesures sanitaires pendant la traversée.* — Art. 23. Les navires affectés au transport des nombreux voyageurs et qui font des trajets dont la durée, pour atteindre le point extrême de la ligne, dépasse, en moyenne, quarante-huit heures, sont tenus d'avoir à bord un médecin pourvu du diplôme de docteur ou d'officier de santé. Les médecins embarqués peuvent être commissionnés par le ministre de l'agriculture et du commerce, et ils prennent alors le titre de *médecins commissionnés*. — Art. 24. Le médecin embarqué, outre qu'il doit veiller à la santé des voyageurs de l'équipage, a pour obligation de faire observer les règles de l'hygiène, de protester au besoin contre l'embarquement des substances nuisibles, de tenir note exacte, sur un registre *ad hoc*, de tous les cas de maladie survenus pendant le voyage, avec les détails essentiels que comporte la nature de chaque cas, et d'y consigner également les communications qui peuvent avoir eu lieu en mer. — Art. 25. Pour les navires qui n'ont pas de médecin, les renseignements relatifs à l'état sanitaire et aux communications en mer sont recueillis par le capitaine et inscrits par lui sur son livre de bord. — Art. 26. En cas de maladie pestilentielle ou suspecte à bord, les malades doivent, autant que possible, être isolés dans une partie bien aérée du

navire; tout ce qui aura servi à leur usage doit être détruit ou soumis à une désinfection rigoureuse. Des mesures convenables de désinfection doivent être appliquées à toutes les parties suspectes du navire, et surtout à celle qui sert ou a servi d'hôpital pour les malades.

Titre VI. *Des mesures sanitaires à l'arrivée.* — Art. 27. Tout capitaine arrivant dans un port français est tenu : 1° d'empêcher toute communication, tout déchargement de son navire avant que celui-ci ait été reconnu et admis à libre pratique; 2° de se conformer aux règles de la police sanitaire, ainsi qu'aux ordres qui lui sont donnés par les autorités chargées de cette police; 3° de produire auxdites autorités tous les papiers de bord; de répondre, après avoir prêté serment de dire la vérité, à l'interrogatoire sanitaire, et de déclarer tous les faits, de donner tous les renseignements venus à sa connaissance pouvant intéresser la santé publique. — Art. 28. Peuvent être soumis à de semblables interrogatoires et obligés, sous serment, à de semblables déclarations, les gens de l'équipage et les passagers, toutes les fois qu'il est jugé nécessaire. — Art. 29. Le médecin embarqué, commissionné ou non, est tenu de répondre à l'interrogatoire de l'autorité sanitaire, et, lorsque celle-ci le demande, de présenter par écrit un compte rendu de toutes les circonstances du voyage ayant de l'intérêt pour la santé publique. — Art. 30. Des règlements locaux déterminent les formalités particulières de la police sanitaire à l'arrivée des navires dans nos principaux ports. — Art. 31. Les navires dispensés de produire une patente de santé sont admis à la libre pratique immédiatement après la reconnaissance sanitaire, à moins d'accidents ou de communications de nature suspecte survenus depuis le départ. — Art. 32. La reconnaissance doit être opérée sans délai, de manière à occasionner le moins de retard possible aux navires. Elle est pratiquée de nuit toutes les fois que les circonstances le permettent. Cependant, s'il y a suspicion sur la provenance ou sur les conditions sanitaires du navire, l'arraisonnement et l'inspection médicale ne peuvent avoir lieu que de jour. — Art. 33. Les navires munis d'une patente de santé *nette* sont admis immédiatement à la libre pratique, après la reconnaissance ou l'arraisonnement, sauf dans les cas mentionnés ci-après : A. Lorsqu'un navire, porteur d'une patente nette, a eu à bord pendant la traversée des accidents certains ou suspects de peste, de fièvre jaune ou de choléra, ou une maladie grave réputée importable; B. lorsque le navire a eu en mer des communications compromettantes; C. lorsqu'il présente à l'arrivée des conditions hygiéniques dangereuses; D. lorsque l'autorité sanitaire a des motifs sérieux de contester la sincérité de la teneur de la patente de santé; E. lorsque le navire provient d'un port qui entretient des relations libres avec une localité voisine où règne soit la peste, soit la fièvre jaune, soit le choléra; F. lorsque le navire, provenant d'un port où régnait peu auparavant l'une de ces trois maladies, a quitté ce port avant le délai suffisant pour que le pays soit déclaré net. Dans ces différents cas, le navire, bien que muni d'une patente nette, peut être assujetti au régime de la patente brute.

Titre VII. *Des mesures de quarantaine.* — Art. 34. Tout navire arrivant avec patente brute, ou dans l'un des cas énumérés à l'article précédent, est passible de quarantaine. — Art. 35. La mise en quarantaine est notifiée par écrit au capitaine dans le plus bref délai possible; toutefois la teneur de la décision notifiée reste sujette à modifications jusqu'à la fin de la quarantaine, selon les éventualités. Les mesures de quarantaine sont variables selon les cas. Elles peuvent différer pour les passagers, l'équipage, les marchandises, le navire. Dans les ports de l'Océan et de la Manche, les mesures de quarantaine peuvent être différentes de celles appliquées, pour les mêmes maladies, dans les ports de la Méditerranée. — Art. 36. Les navires passibles de quarantaine pour l'un des motifs énumérés plus haut se présentent dans deux conditions : Ou bien le navire arrive avec une déclaration du capitaine ou du médecin qu'aucun incident de la maladie en question n'a eu lieu à bord depuis le départ, et, dans ce cas, si l'inspection médicale à l'arrivée confirme cette déclaration, il est considéré comme étant simplement *suspect;* ou bien des accidents certains ou probables de la maladie pestilentielle ont eu lieu à bord, soit au port de départ, soit en cours de tra-

versée, soit à l'arrivée, et alors le navire est considéré comme *infecté*. — Art. 37. La quarantaine se distingue en quarantaine d'*observation* et en quarantaine de *rigueur*. — Art. 38. La quarantaine d'*observation*, ou de simple suspicion, est applicable aux navires en patente brute ou jugés en état brut, qui n'ont eu à bord aucun accident pestilentiel ou de nature suspecte. Elle consiste à tenir en observation, pendant un temps déterminé, le bâtiment, l'équipage et les passagers. Elle comporte une inspection médicale. Pour les passagers, elle peut être purgée à bord du navire, mais de préférence dans un lazaret. Elle n'entraîne pas nécessairement le déchargement des marchandises au lazaret, ni les mesures de désinfection générale (sauf pour les provenances de peste), à moins de conditions jugées dangereuses par la nature de la cargaison, le nombre et la qualité des passagers, l'état hygiénique du bord. L'autorité sanitaire est juge de la nécessité du déchargement sanitaire et de la désinfection dans tous les cas de quarantaine d'observation, excepté pour les provenances de peste. Le déchargement du navire ne peut être opéré pendant la durée de l'observation, si les passagers restent à bord, à moins que le navire ne fasse qu'une simple escale et ne reparte avec ses passagers en état de quarantaine. Dans ce cas, le débarquement des marchandises est opéré avec les précautions voulues. Si la désinfection du navire et des marchandises est jugée nécessaire, on y procède comme dans la quarantaine de rigueur, après le débarquement des passagers. La quarantaine d'observation simple, sans désinfection générale, date, pour le navire et pour les personnes restées sur le navire, du moment où la surveillance est installée à bord. — Art. 39. La quarantaine *de rigueur* est applicable au cas où le navire a eu à bord, soit au port de provenance, soit en cours de traversée, soit depuis son arrivée, des accidents certains ou seulement suspects d'une des trois maladies pestilentielles. La quarantaine de rigueur ne peut être purgée que dans un port à lazaret; elle nécessite, avant toute opération de déchargement du navire, le débarquement au lazaret des passagers et de toutes les personnes inutiles à bord. Elle comporte ensuite le déchargement dit *sanitaire*, c'est-à-dire opéré, selon la nature de la cargaison, soit au lazaret, soit sur des allèges avec les purifications convenables; elle exige la désinfection des effets à usage et celle du navire. La quarantaine de rigueur date, pour les passagers, de leur entrée au lazaret; elle commence, pour les personnes restées à bord, quand la désinfection du navire est terminée. Les navires passibles de la quarantaine de rigueur, qui ne font qu'une simple escale sans prendre pratique, peuvent débarquer leurs passagers et leurs marchandises au lazaret avec les précautions convenables. — Art. 40. Tout navire en quarantaine doit être tenu à l'écart dans un mouillage déterminé et surveillé par un nombre suffisant de gardes de santé. — Art. 41. Si, pendant la durée de l'observation simple, un cas de la maladie suspectée se manifeste parmi les quarantaines, l'observation se transforme en quarantaine de rigueur. Si, dans le cours d'une quarantaine de rigueur, le fait se produit, la quarantaine recommence pour le groupe des personnes restées en libre communication avec la personne atteinte. — Art. 42. Un navire mis en quarantaine peut reprendre la mer. Dans ce cas, la patente de santé lui est rendue avec un *visa* mentionnant les conditions dans lesquelles il part. — Art. 43. Un navire ayant à bord la peste, la fièvre jaune ou le choléra, qui se présente dans un port où n'existe qu'un lazaret de second ordre, est envoyé, de droit, au grand lazaret le plus voisin, après avoir débarqué ses malades et reçu les secours dont il peut avoir besoin. — Art. 44. Un paquebot étranger, à destination étrangère, qui se présente en état de patente brute dans un port à lazaret pour y faire quarantaine, peut, s'il doit en résulter un danger pour les autres quarantenaires, ne pas être admis à débarquer ses passagers au lazaret, et être invité à continuer sa route pour sa plus prochaine destination, après avoir reçu tous les secours nécessaires. S'il y a des cas de maladie pestilentielle à bord, les malades seront, autant que faire se pourra, débarqués à l'infirmerie du lazaret. — Art. 45. Les navires chargés d'émigrants, de pèlerins, de corps de troupe, et en général tous les navires trouvés dangereux par une agglomération d'hommes dans de mauvaises conditions, peuvent, en tout temps, être l'objet de précautions spéciales que détermine l'autorité sanitaire du port d'arrivée. — Art. 46. Outre les quarantaines pré-

vues et les mesures spécifiées précédemment, l'autorité sanitaire d'un port a le droit, en présence d'un danger imminent et en dehors de toute prévision, de prescrire provisoirement telles mesures qu'elle juge indispensables pour garantir la santé publique, sauf à en informer dans le plus bref délai le ministre compétent qui statue sur la conduite à tenir.

TITRE VIII. *Des mesures de désinfection.* — Art. 47. Les mesures de désinfection peuvent être appliquées aux hardes et effets à usage, à la cargaison et au navire lui-même. — Art. 48. Les marchandises et objets de toute sorte arrivant par un navire en patente nette et en bon état hygiénique, qui n'a eu ni mort ni malade suspects, sont dispensés de tout traitement sanitaire et admis immédiatement à la libre pratique, comme le bâtiment lui-même, l'équipage et les passagers. — Art. 49. Sont exceptés les drilles, les chiffons, les cuirs, les crins, et en général tous les débris d'animaux qui, même en patente nette, peuvent être l'objet de mesures de désinfection que déterminera l'autorité sanitaire. Sont également exceptées les matières organiques en état de décomposition. Dans ce dernier cas, s'il y a impossibilité de désinfecter ces matières et danger de leur donner libre pratique, l'autorité sanitaire en ordonne la destruction, après avoir fait constater par procès-verbal (conformément à l'article 5 de la loi du 3 mars 1822) la nécessité de la mesure, et consigner sur ledit procès-verbal les observations du propriétaire ou de son représentant. — Art. 50. Les marchandises et objets de toute sorte arrivant par un navire en patente brute, ou dans des conditions hygiéniques dangereuses, ou, à plus forte raison, par un navire qui a eu pendant la traversée des accidents de maladie réputée importable, peuvent être soumis à des mesures de désinfection. — Art. 51. Sauf le cas de peste, de fièvre jaune, de choléra, de variole, de typhus, à bord, ces mesures ne sont point obligatoires; la nécessité de leur application est laissée au jugement de l'autorité sanitaire. — Art. 52. Ces mesures elles-mêmes sont variables selon les cas et la nature des objets à désinfecter. — Art. 53. Sous ce rapport, les marchandises et objets divers sont rangés dans trois classes : La première est composée d'objets dits *susceptibles*, et, à ce titre, soumis à une désinfection obligatoire. Elle comprend les hardes et tous effets à usage; les drilles, chiffons, cuirs, peaux, plumes, crins, les débris d'animaux en général, la laine, les matières de soie. La seconde, composée de matières moins compromettantes et pour lesquelles la désinfection est facultative, comprend le coton, le lin, le chanvre à l'état brut. La troisième, formée d'objets ou de substances considérés comme *non susceptibles*, est exempte de désinfection. Elle comprend les objets neufs manufacturés, les grains et autres substances alimentaires, les bois, les résines, les métaux, enfin toutes les marchandises et objets qui ne rentrent pas dans les deux premières classes. — Art. 54. En cas de patente brute ou d'infection à bord, les lettres, papiers et paquets sont soumis aux purifications d'usage. Toutefois, des papiers ou objets quelconques, provenant d'un pays sain et embarqués sur un navire en patente brute, pourront être admis immédiatement à libre pratique, après purification extérieure, si le tout est contenu dans une enveloppe scellée officiellement. — Art. 55. Le droit est réservé à l'administration des postes de se faire représenter à la purification des lettres et des dépêches qui lui sont confiées; le même droit est réservé aux consuls et aux autres représentants des puissances étrangères pour les lettres et dépêches officielles. — Art. 56. Les animaux vivants peuvent être l'objet de mesures de désinfection. Des certificats d'origine peuvent être exigés pour les animaux embarqués sur un navire provenant d'un port au voisinage duquel règne une épizootie. Des certificats analogues peuvent être délivrés pour des animaux embarqués en France. Lorsque des cuirs verts, des peaux ou débris frais d'animaux sont expédiés de France à l'étranger, ils peuvent, à la demande de l'expéditeur, être l'objet de certificats d'origine délivrés d'après la déclaration d'un vétérinaire assermenté. — Art. 57. Les procédés de désinfection sont appropriés à la nature des objets auxquels on les applique, depuis l'objet de prix qu'il faut désinfecter sans l'altérer, jusqu'à la substance sans valeur qu'il peut être convenable de détruire. Des instructions déterminent les procédés à mettre en pratique.

TITRE IX. *Lazarets.* — Art. 58. Il y a des lazarets de premier et de second ordre. —

Art. 59. Les lazarets de premier ordre sont ceux dans lesquels, en règle générale, doivent être accomplies toutes les quarantaines de rigueur qui exigent le débarquement des passagers, avec désinfection des marchandises et du navire. — Art. 60. La distribution intérieure des lazarets de premier ordre doit être telle, que les personnes et les choses appartenant à des quarantaines de dates différentes puissent être séparées. Un corps de bâtiment isolé, et à distance convenable, y est affecté aux malades. — Art. 61. Des parloirs doivent y être disposés de manière à recevoir, avec les précautions nécessaires pour éviter la contamination, les personnes du dehors qui viennent visiter les quarantenaires. — Art. 62. Les lazarets de premier ordre doivent être pourvus de magasins destinés à recevoir les marchandises et objets à purifier, et de magasins distincts pour servir de dépôt aux marchandises et objets purifiés. — Art. 63. Tout lazaret doit être pourvu d'eau saine, en quantité suffisante pour tous les besoins du service. — Art. 64. Les lazarets de second ordre sont des établissements restreints, permanents ou temporaires, destinés, en cas d'urgence, à recevoir un petit nombre de malades atteints d'une des affections réputées importables. Ils permettent ainsi à un navire infecté de débarquer ses malades avant de se rendre au grand lazaret le plus voisin pour y purger la quarantaine de rigueur. Ces mêmes lazarets peuvent aussi, par exception, être affectés à la quarantaine de rigueur, quand le nombre des personnes non malades à débarquer n'excède pas celui des places disponibles. — Art. 65. Quand le nombre des places disponibles est insuffisant, dans un lazaret quelconque, pour recevoir à la fois le nombre des personnes qui doivent accomplir la quarantaine de rigueur, le navire sur lequel sont les personnes en excédant, est invité à se rendre au lazaret le plus proche, à moins qu'il ne préfère attendre que les occupants aient achevé leur quarantaine. — Art. 66. Les endroits réservés à la quarantaine des navires, les lazarets destinés à celle des passagers et des marchandises, et les établissements quarantenaires en général, sont placés sous l'autorité immédiate des agents du service sanitaire. — Art. 67. La police supérieure de chaque lazaret et de ses dépendances est exercée par un directeur ou agent responsable, assisté d'un nombre d'employés suffisant pour assurer la discipline sanitaire, et de gardes de santé chargés d'exécuter ou de faire exécuter les mesures prescrites. — Art. 68. Un médecin est attaché à chaque lazaret de premier ordre pour visiter, soigner les quarantenaires, constater leur état de santé à l'expiration de la quarantaine et veiller à l'exacte exécution des mesures sanitaires. — Art. 69. Les malades reçoivent dans les lazarets, sous le rapport religieux et médical, tous les secours et tous les soins qu'ils trouveraient dans un établissement hospitalier ordinaire. Les personnes venues du dehors pour les visiter ou leur donner des soins sont, en cas de compromission, constituées en quarantaine. — Art. 70. Chaque malade a la faculté de se faire traiter par un médecin de son choix, sous la même condition. — Art. 71. Les visites réglementaires du médecin du lazaret sont gratuites. Les quarantenaires ne payent que les soins étrangers au service sanitaire proprement dit. — Art. 72. Les frais pour soins particuliers donnés aux quarantenaires (garde-malade, médicaments, nourriture) sont à la charge de ceux-ci. — Art. 73. Pour les émigrants, les pèlerins, qui voyagent en vertu d'un contrat, les frais de séjour au lazaret et autres sont à la charge de l'armement; pour les militaires et les marins, ces frais incombent à l'autorité dont ils relèvent. — Art. 74. Les indigents, et en général les personnes exemptées du droit de séjour au lazaret (art. 82), sont traités et nourris gratuitement. — Art. 75. Dans chaque lazaret de premier ordre, un tarif pour la nourriture des quarantenaires est établi par l'autorité compétente et révisé chaque année. — Art. 76. Les meubles et objets de première nécessité à l'usage des quarantenaires leur sont fournis par l'administration. — Art. 77. Outre ces règles générales, des règlements locaux, établis par les autorités sanitaires locales et approuvés par le ministre de l'agriculture et du commerce, visent certaines particularités de la police de chaque lazaret. — Art. 78. Les règlements locaux déterminent, autour de chaque lazaret, une zone réservée dans laquelle sont interdits le stationnement des navires en libre pratique, les habitations particulières et les rassemblements quelconques.

Titre X. *Des droits sanitaires.* — Art. 79. Les droits sanitaires comprendront les taxes suivantes : A. *Droit de reconnaissance à l'arrivée*, payable par tous les navires, sauf les exceptions indiquées plus loin : Navires naviguant au cabotage, de port français à port français, d'une mer à l'autre, par tonneau : 5 c.; navires naviguant au cabotage étranger, par tonneau : 10 c.; navires naviguant au long cours, par tonneau : 15 c.; paquebots arrivant, à jour fixe, d'un port européen dans un port de la Manche ou de l'Océan, par tonneau : 5 c.; paquebots venant d'un port étranger dans un port français de la Méditerranée, si la durée habituelle et totale de la navigation n'excède pas douze heures, par tonneau : 5 c. Les paquebots appartenant à ces deux dernières catégories pourront contracter des abonnements de six mois ou d'un an. L'abonnement sera calculé à raison de 50 centimes par tonneau et par an, quel que soit le nombre des voyages. — B. *Droit de station*, payable par les navires soumis à une quarantaine, par tonneau, pour chaque jour de quarantaine : 3 c. — C. *Droit de séjour au lazaret*, par jour et par personne, sauf les exceptions indiquées plus loin : 1re classe : 2 fr.; 2e classe : 1 fr.; 3e classe : 50 c. — *Droits pour la désinfection des marchandises :* Marchandises emballées, par 100 kilogrammes : 50 c.; cuirs, les 100 pièces : 1 fr.; petites peaux non emballées, les 100 peaux : 50 c. Pour les chiffons et les drilles, les frais occasionnés par la désinfection et la manipulation sont au compte de la marchandise. Les dépenses résultant de la désinfection des navires sont à la charge de l'armement. — Art. 80. Les navires naviguant de port français à port français dans la même mer sont exemptés du droit de reconnaissance. — Art. 81. Les navires qui, pendant le cours d'une même opération, *entreront successivement* dans plusieurs ports situés sur la mer, ne payeront le droit de reconnaissance qu'une seule fois au port de première arrivée. — Art. 82. Sont dispensés du droit de séjour au lazaret : les enfants au-dessous de sept ans; les indigents embarqués aux frais du gouvernement ou d'office par les consuls; toute personne qui aura été transportée au lazaret par ordre de l'autorité sanitaire. — Art. 83. — Sont exemptés de tous les droits sanitaires déterminés par les articles précédents : 1° les bâtiments de guerre; 2° les bâtiments en relâche forcée, même lorsqu'ils sont admis à libre pratique, pourvu qu'ils ne se livrent à aucune opération de commerce dans le port où ils abordent; 3° les bateaux de pêche français ou étrangers, pourvu qu'ils ne fassent pas d'opération de commerce dans le port de relâche.

Titre XI. *Des autorités sanitaires.* — Art. 84. La police sanitaire du littoral est exercée par des agents relevant du pouvoir central et par des conseils locaux, dont les attributions respectives sont ci-après déterminées. — Art. 85. Le littoral est divisé en circonscriptions sanitaires dont le nombre et l'étendue sont fixés par un arrêté du ministre de l'agriculture et du commerce. — Art. 86. Dans chaque circonscription est placé un agent supérieur qui prend le titre de *directeur de la santé*. Il y a de plus des agents principaux, des agents ordinaires et des sous-agents répartis dans les différents ports. Ces divers agents relèvent tous du directeur de la santé, de qui ils reçoivent des instructions. Chaque direction comporte en outre un personnel d'officiers, d'employés et de gardes en nombre proportionné aux besoins du service. — Art. 87. Le directeur de la santé et tous les agents placés sur le littoral sont chargés de veiller à l'exécution des règlements et instructions sanitaires. Ils reconnaissent ou font reconnaître l'état sanitaire des provenances et leur donnent la libre pratique, s'il y a lieu. Ils font exécuter les règlements ou décisions qui déterminent la mise en quarantaine et les précautions particulières auxquelles les provenances infectées ou suspectées doivent être soumises. Ils sont tenus de s'opposer, par tous les moyens en leur pouvoir, aux infractions sanitaires et de constater les contraventions par procès-verbal. Dans les cas urgents et imprévus, ils pourvoient aux dispositions provisoires qu'exige la santé publique, en provoquant une décision de l'autorité supérieure. Ils délivrent ou visent les patentes de santé. — Art. 88. Le directeur de la santé est pris dans le corps médical; il est le chef du service dans sa circonscription. Tous les employés et agents sont sous ces ordres. Ceux-ci, dans les cas imprévus ou difficiles, doivent prendre ses instructions. — Art. 89. Le directeur de la

santé demande et reçoit directement les ordres du ministre pour toutes les questions qui intéressent la santé publique. Il doit se tenir bien informé de l'état sanitaire de sa circonscription et des pays étrangers avec lesquels celle-ci est en relations. — Art. 90. En cas de circonstance menaçante et imprévue, il peut prendre d'urgence telle mesure qu'il juge propre à garantir la santé publique, sauf à en référer immédiatement au ministre. — Art. 91. Les directeurs de la santé doivent se communiquer réciproquement les informations sanitaires qui intéressent leur service. — Art. 92. Ont droit de requérir la force publique, pour le service qui leur est confié : les directeurs de la santé, les agents principaux et ordinaires du service sanitaire. Les mêmes ont le droit de requérir, mais seulement dans les cas d'urgence et pour un service momentané, la coopération des officiers et employés de la marine, des employés des douanes et des contributions indirectes, des officiers des ports de commerce, des commissaires de police, des gardes champêtres et forestiers, et, au besoin, de tous les citoyens. Ne pourront lesdites réquisitions d'urgence enlever à leurs fonctions habituelles des individus attachés à un service public, à moins d'un danger assez pressant pour exiger le sacrifice de tout autre intérêt. — Art. 93. Les agents principaux et ordinaires du service sanitaire sont pris, autant que possible, parmi les agents du service des douanes; ils reçoivent, en qualité d'agents sanitaires, une indemnité sur les fonds affectés aux dépenses sanitaires. — Art. 94. Les directeurs de la santé, les agents principaux du service sanitaire, les capitaines de lazaret et les receveurs des droits sanitaires sont nommés par le ministre de l'agriculture et du commerce. Si les candidats appartiennent au service des douanes, leur nomination a lieu sur la désignation du ministre des finances. — Art. 95. Les agents ordinaires sont nommés par le préfet sur la présentation du directeur de la santé ou de l'agent principal, et du consentement du directeur des douanes, si l'agent désigné appartient à ce service. — Art. 96. Les autres employés, à divers titres, du service sanitaire sont nommés par le préfet sur la présentation du directeur de la santé. — Art. 97. Les médecins attachés au service sanitaire des lazarets ou du littoral sont nommés par le ministre de l'agriculture et du commerce. — Art. 98. Les agents des lazarets exclusivement réservés pour les bâtiments de guerre sont nommés par le ministre de l'agriculture et du commerce sur la désignation du ministre de la marine. — Art. 99. Les médecins sanitaires établis dans le Levant complètent, par leurs informations sur l'état sanitaire des pays où ils résident, les garanties données par les précautions prises sur le littoral français. Les patentes de santé sont délivrées ou visées par nos consuls, sur leur rapport. — Art. 100. Dans chaque circonscription sanitaire, il y a un conseil sanitaire au moins. Ce conseil est institué au port le plus important et, au besoin, dans plusieurs des ports de la circonscription. — Art. 101. Les conseils sanitaires représentent les intérêts locaux; ils sont composés des divers éléments administratifs, scientifiques et commerciaux qui peuvent le mieux concourir à émettre un jugement éclairé dans les questions maritimes concernant la santé publique. — Art. 102. Font partie de droit des conseils sanitaires : 1° le directeur de la santé ou l'agent principal du service sanitaire; 2° le maire; 3° le plus élevé en grade parmi les officiers généraux ou supérieurs attachés à un commandement territorial; 4° dans les ports de commerce, le commissaire chargé du service maritime, et dans les ports militaires, le préfet maritime, le major général, et le médecin le plus élevé en grade du service de santé de la marine; 5° le directeur ou inspecteur des douanes, ou, à défaut, le plus élevé en grade des employés dans ledit service; 6° l'ingénieur en chef ou ordinaire attaché au service maritime du port; 7° dans les chefs-lieux de préfecture, deux conseillers de préfecture. — Art. 103. Chaque conseil renferme, en outre, trois membres au moins et six au plus désignés par l'élection, savoir : un tiers nommé par le conseil municipal, un tiers par la chambre de commerce, où, à son défaut, par le tribunal de commerce du ressort, et un tiers par le conseil d'hygiène et de salubrité de la circonscription. Les choix ne peuvent porter que sur des personnes faisant partie du corps qui les nomme et ayant leur résidence dans le lieu où siège le conseil. S'il n'existe ni chambre ni tribunal de commerce dans la localité, le conseil municipal nomme, outre les membres choisis dans son sein, un tiers des

membres élus du conseil, choisis parmi les négociants. S'il n'existe pas de conseil d'hygiène, le conseil municipal est également chargé de nommer le dernier tiers, choisi parmi les médecins. — Art. 104. Les membres élus du conseil sanitaire sont nommés pour trois ans et renouvelés par tiers chaque année. Pendant les deux premières années, les membres sortants sont désignés par le sort, et ensuite par l'ancienneté. Ils sont indéfiniment rééligibles. — Art. 105. Le corps consulaire du port où siège le conseil sanitaire peut déléguer un de ses membres pour prendre part aux délibérations dudit conseil avec voix consultative. — Art. 106. Les préfets et sous-préfets sont présidents nés des conseils sanitaires établis au siège de leur résidence. Ils peuvent déléguer cette fonction. — Art. 107. Les conseils sanitaires ont des réunions périodiques dont le nombre est fixé par le préfet. Ces réunions ont lieu au moins quatre fois par an. Les conseils sanitaires sont, en outre, convoqués d'urgence toutes les fois qu'une circonstance de nature à intéresser la santé publique paraît l'exiger. — Art. 108. Le procès-verbal de chaque séance est transmis, par les soins du préfet, au ministre de l'agriculture et du commerce. — Art. 109. Les conseils sanitaires exercent une surveillance générale sur le service sanitaire de leur circonscription. Ils ont pour mission d'éclairer le directeur ou agent sur les questions qui intéressent spécialement leur ressort; de lui donner des avis sur les mesures à prendre en cas d'invasion ou de menace d'une maladie pestilentielle, de veiller à l'exécution des règlements généraux et locaux relatifs à la police sanitaire, et, au besoin, de signaler au gouvernement les infractions ou omissions. — Art. 110. Ils sont consultés, en cas de difficultés, sur les mesures qu'il convient de prendre, dans les limites tracées par les règlements, à l'égard d'un navire mis en quarantaine; sur les questions relatives au régime intérieur des lazarets, au choix des emplacements affectés aux navires en quarantaine, aux mesures extraordinaires à prendre; enfin sur les plans et projets de constructions à faire dans les lazarets ou autres établissements sanitaires. — Art. 111. Ils proposent au préfet, pour être soumis au ministre de l'agriculture et du commerce, les changements ou additions à introduire dans les règlements locaux concernant le service sanitaire de leur circonscription. — Art. 112. En cas de dissidence entre le directeur ou agent et le conseil sanitaire, il en est immédiatement référé au ministre; toutefois, s'il y a urgence, le directeur ou agent pourvoit aux dispositions provisoires qu'il juge nécessaires pour garantir la santé publique.

TITRE XII. *Des attributions des autorités sanitaires en matière de police judiciaire et d'état civil.* — Art. 113. Les fonctions d'officiers de police judiciaire, attribuées par l'article 17 de la loi du 3 mars 1822 aux autorités sanitaires, seront exercées par les directeurs, agents principaux et ordinaires du service sanitaire, et concurremment avec eux, par les capitaines de lazaret. — Art. 114. Ces divers agents ne pourront exercer lesdites fonctions qu'après avoir prêté serment devant le tribunal civil. — Art. 115. La nature et l'étendue de ces fonctions sont spécifiées dans les chapitres Ier, II, IV et V du livre Ier du Code d'instruction criminelle. — Art. 116. Les articles 53 et 54 du Code d'instruction criminelle déterminent la marche à suivre, par les autorités sanitaires, toutes les fois qu'il ne s'agira point d'une infraction de nature à être jugée par lesdites autorités elles-mêmes. — Art. 117. Les jugements à rendre par les autorités sanitaires en matière de simple police, et en vertu de l'article 18 de la loi du 3 mars 1822, seront rendus par le directeur de la santé ou l'agent principal, assisté de deux délégués du conseil sanitaire, les fonctions du ministère public étant remplies par un troisième délégué dudit conseil, et celles de greffier par un agent ou employé du service sanitaire. — Art. 118. Les citations aux contrevenants et aux témoins seront faites conformément aux articles 169 et 170 du Code d'instruction criminelle, et par un simple avertissement écrit du directeur de la santé ou agent principal. — Art. 119. Le contrevenant devra comparaître par lui-même ou par un fondé de pouvoirs. En cas de non-comparution, si elle n'est point occasionnée par un empêchement résultant des règles sanitaires, il sera jugé par défaut. Si le contrevenant est

empêché par cette cause, il sera sursis au jugement jusqu'à la fin de la quarantaine. Au cas où le contrevenant serait un employé du lazaret, ou de tout autre lieu réservé, obligé par la nature de ses fonctions à une séquestration habituelle, s'il n'a pas désigné de fondé de pouvoirs, il lui en sera donné un d'office. — Art. 120. Un garde de santé, commissionné à cet effet par le directeur de la santé ou agent principal, sera chargé de notifier les citations et les jugements. — Art. 121. Conformément à l'article 14 de la loi du 3 mars 1822, les simples contraventions en matière sanitaire (celles qui sont de la compétence des autorités sanitaires) peuvent être punies d'un emprisonnement de trois à quinze jours et d'une amende de 5 à 50 fr. — Art. 122. Seront au surplus observés, en tout ce qui ne sera pas contraire au titre III de la loi du 3 mars 1822 et aux présentes dispositions, les articles 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164 et 165 du Code d'instruction criminelle. — Art. 123. Les fonctions de l'état civil, énoncées dans l'article 19 de la loi du 3 mars 1822, seront remplies, conformément aux dispositions dudit article, par le directeur de la santé ou agent principal.

Titre XIII. *Dispositions générales.* — Art. 124. Il est enjoint à tous les agents de la France au dehors de se tenir bien informés de l'état sanitaire du pays où ils résident et de transmettre au ministre de l'agriculture et du commerce, par la voie du département dont ils relèvent, les renseignements qui importeront à la police sanitaire et à la santé publique de la France. S'il y a péril, ils doivent, en même temps, avertir l'autorité française la plus voisine ou la plus à portée des lieux qu'ils jugeraient menacés. — Art. 125. Les chambres de commerce, les capitaines et patrons de navires arrivant de l'étranger, et généralement toutes les personnes ayant des renseignements de nature à intéresser la santé publique, sont invités à les communiquer aux autorités sanitaires. — Art. 126. Tous les dépositaires de l'autorité et de la force publique, tous les agents de l'autorité, soit au dehors, soit au dedans, qui seraient avertis d'infractions aux lois et règlements sanitaires, sont tenus d'employer les moyens en leur pouvoir pour y mettre fin, pour en arrêter les effets et pour en amener la répression. — Art. 127. Sont abrogés tous les règlements généraux et spéciaux de police sanitaire maritime antérieure au présent règlement. — Art. 128. Les règlements locaux de police sanitaire seront revisés, s'il y a lieu, de manière à être mis en harmonie avec les besoins nouveaux du service local et avec les prescriptions du présent règlement général. — Art. 129. Les mesures de police sanitaire maritime applicables contre le choléra, la fièvre jaune et la peste sont déterminées par des règlements spéciaux annexés au présent décret.— Art. 130. Le ministre de l'agriculture et du commerce et les ministres des finances, des affaires étrangères, de la guerre et de la marine, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Annexe n° 1. *Règlement contre le choléra.* — A. *Mesures sanitaires applicables aux provenances de choléra dans les ports de la Méditerranée* — 1° *Navires suspects :* Les navires suspects (art. 36 du règlement général) sont soumis à une quarantaine d'observation qui, pour les personnes, peut varier de trois à sept jours pleins, à dater de l'inspection médicale. Toutefois, si l'autorité sanitaire a la preuve suffisante qu'aucun accident de nature suspecte n'a eu lieu à bord pendant toute la traversée, et si celle-ci a duré plus de sept jours, si d'ailleurs le navire est dans de bonnes conditions hygiéniques, l'observation peut être réduite à vingt-quatre heures pour les constatations et la désinfection des effets à usage. En cas de simple suspicion, le déchargement sanitaire du navire et la désinfection générale ne sont point obligatoires, mais peuvent être prescrits par l'autorité sanitaire. Dans ce dernier cas, la quarantaine des personnes restées à bord commence quand ces opérations sont terminées et peut varier dans les limites indiquées au premier paragraphe. Dans les cas de cette catégorie, à défaut de lazaret, la quarantaine d'observation pour les passagers peut être purgée à bord, tant qu'aucun accident de choléra ne s'est manifesté et si les conditions hygiéniques du navire le permettent; autrement le navire devrait être envoyé dans un port

à lazaret pour y purger la quarantaine de rigueur. — 2° *Navires infectés :* Tout navire infecté (art. 36 du règlement général), c'est-à-dire à bord duquel des accidents certains ou seulement probables de choléra ont eu lieu pendant la traversée, quelle qu'en ait été la durée, ou bien sont constatés à l'arrivée, est soumis à la quarantaine de rigueur. Cette quarantaine est de sept jours pleins pour les personnes, à dater de leur isolement au lazaret; dans certains cas exceptionnels elle peut être portée à dix jours, sur l'avis du conseil sanitaire. Si le lazaret est de second ordre, c'est-à-dire n'est organisé que pour recevoir des malades, ceux-ci seuls y sont débarqués, et le navire, avec ses passagers non malades et sa cargaison, est envoyé au grand lazaret le plus proche. Les effets à usage et objets susceptibles sont désinfectés; il est procédé au déchargement sanitaire après le débarquement des passagers, et le navire est soumis à une désinfection aussi complète que possible, après laquelle les personnes restées à bord sont assujetties à une quarantaine de trois à sept jours pleins.

B. *Mesures sanitaires applicables aux provenances de choléra dans les ports de la Manche et de l'Océan.* — 1° *Navires suspects :* Les navires de cette catégorie (art. 36 du règlement général) ne sont admis à libre pratique qu'après une observation de vingt-quatre heures dans l'isolement et une inspection médicale ayant permis de constater l'absence d'accidents cholériques à bord. L'observation pendant vingt-quatre heures pour les personnes et l'inspection médicale sont de rigueur dans tous les cas, quelle que soit la durée de la traversée et nonobstant la présence d'un médecin commissionné à bord. Les mesures de désinfection sont facultatives. Quand elles sont prescrites, elles peuvent faire retarder l'admission à libre pratique du navire jusqu'à leur complet achèvement. — 2° *Navires infectés :* Tout navire infecté (art. 36 du règlement général), c'est-à-dire à bord duquel des accidents certains ou seulement probables de choléra ont eu lieu pendant la traversée, quelle qu'en ait été la durée, ou bien sont constatés par l'inspection médicale, est soumis à la quarantaine de rigueur. Dans ce cas, s'il y a des malades à bord, ils sont, si faire se peut, débarqués immédiatement au lazaret ou dans un local isolé pouvant en tenir lieu. Les personnes non malades sont soumises dans l'isolement à une quarantaine qui peut varier de un à sept jours pleins, selon les circonstances. Les effets à usage, les objets dits susceptibles et le navire sont soumis à une désinfection aussi complète que possible, conformément aux règles suivies dans la quarantaine de rigueur. Pour les personnes restées à bord pendant la désinfection du navire, la quarantaine ne commence qu'après l'opération terminée. Une décision de l'autorité sanitaire détermine, dans les limites ci-dessus fixées, la durée de la quarantaine pour chaque cas particulier. En cas de réclamation contre une quarantaine qui excède trois jours, le conseil sanitaire est consulté.

Annexe n° 2. *Règlement contre la fièvre jaune.* — A. *Mesures sanitaires applicables aux provenances de fièvre jaune dans les ports de la Méditerranée.* — 1° *Navires suspects :* Pour les navires de cette catégorie (art. 36 du règlement général), si la traversée a duré plus de quatorze jours, et si les conditions hygiéniques du bord sont satisfaisantes, la quarantaine d'observation des personnes peut varier de trois à cinq jours pleins ; si la traversée a duré moins de quinze jours, l'observation peut être portée à sept jours pleins. La quarantaine pour les passagers sera purgée dans un lazaret ; mais, à défaut de lazaret, elle pourra être accomplie à bord selon les règles voulues. Dans les cas de cette catégorie, une décision motivée de l'autorité sanitaire peut prescrire toutes les mesures de désinfection qu'elle jugera nécessaires. Lorsque la désinfection générale est prescrite, les personnes restées à bord sont astreintes à une quarantaine de trois à cinq jours après l'opération terminée. — 2° *Navires infectés :* Tout navire infecté, c'est-à-dire ayant eu ou ayant encore la fièvre jaune à bord (art. 36 du règlement général), est soumis à la quarantaine de rigueur. S'il y a des malades à bord, ils sont immédiatement débarqués au lazaret. La quarantaine des personnes non malades peut varier de sept à dix jours pleins, à dater de leur entrée au lazaret.

Si le lazaret est de second ordre, c'est-à-dire n'est organisé que pour recevoir des malades, ceux-ci seuls y sont débarqués, et le navire, avec ses passagers non malades et sa cargaison, est envoyé au grand lazaret le plus proche. S'il est établi que la terminaison des derniers accidents de fièvre jaune à bord remonte à plus de quatorze jours, et que des mesures hygiéniques convenables ont été prises depuis, la quarantaine, pour les personnes isolées au lazaret, peut être réduite à cinq jours pleins. Dans tous les cas de cette catégorie, le déchargement sanitaire, la désinfection des effets à usage, celle des objets susceptibles et du navire sont obligatoires. Quant aux personnes restées à bord, elles sont soumises à une quarantaine de cinq à sept jours pleins, qui ne commence que quand la désinfection du navire est achevée.

B. *Mesures sanitaires applicables aux provenances de fièvre jaune dans les ports de la Manche et de l'Océan.* — 1° *Navires suspects :* Si la traversée a duré plus de quatorze jours et si, depuis le départ, aucun accident suspect de fièvre jaune n'a eu lieu à bord, les navires de cette catégorie (art. 36 du règlement général) sont admis à libre pratique, après une inspection médicale ayant permis de constater l'absence de tout accident suspect à bord. Si la traversée a duré moins de quinze jours dans les mêmes conditions, les passagers sont soumis à une quarantaine de un à cinq jours, soit au lazaret, soit à bord à défaut de lazaret suffisant. Dans ce dernier cas, le déchargement du navire ne doit commencer qu'après la quarantaine expirée. La désinfection du navire et des objets susceptibles est facultative dans tous les cas de simple suspicion. Une décision de l'autorité sanitaire peut la prescrire. Dans ce cas, la quarantaine des personnes restées à bord pendant l'opération ne commence que quand celle-ci est terminée; elle peut varier de un à trois jours selon les circonstances. — 2° *Navires infectés :* Tout navire infecté (art. 36 du règlement général) est soumis à la quarantaine de rigueur. S'il y a des malades à bord, ils sont immédiatement débarqués au lazaret ou dans un local isolé pouvant en tenir lieu. La quarantaine, pour les personnes non malades, peut varier de trois à sept jours pleins à dater de leur entrée au lazaret. Toutefois, s'il est établi que la terminaison des derniers accidents de fièvre jaune à bord remonte à plus de quatorze jours et que des mesures hygiéniques convenables ont été prises depuis, la quarantaine, pour les personnes débarquées au lazaret, peut être réduite à vingt-quatre heures. Les effets à usage et les objets susceptibles sont désinfectés. Quant aux personnes restées à bord, la quarantaine ne commence pour elles que quand le déchargement sanitaire et la désinfection du navire sont terminés; elle est de trois à cinq jours pleins. Le consei sanitaire est consulté, en cas de réclamation contre une quarantaine qui excède trois jours pleins.

ANNEXE N° 3. *Règlement contre la peste.* — A. *Mesures sanitaires applicables aux provenances de peste dans les ports de la Méditerranée.* — 1° *Navires suspects :* Les navires suspects (art. 36 du règlement général), c'est-à-dire n'ayant eu aucun accident de peste constaté pendant la traversée, sont soumis à une quarantaine qui ne peut être purgée que dans un port à lazaret. Pour les personnes, la quarantaine d'observation est de cinq à dix jours pleins soit au lazaret, soit à bord si le lazaret est insuffisant. Le déchargement sanitaire, la désinfection des effets à usage, des objets susceptibles, et celle du navire sont obligatoires. La quarantaine des personnes restées à bord pendant le déchargement est de cinq à dix jours pleins et ne commence que quand la désinfection du navire est terminée. — 2° *Navires infectés :* Pour les navires ayant eu ou ayant encore des accidents de peste à bord (art. 36 du règlement général), s'il y a des malades, ils sont immédiatement débarqués au lazaret; les personnes non malades sont soumises à une quarantaine de dix à quinze jours pleins à dater de leur entrée au lazaret. Le déchargement sanitaire, la désinfection aussi complète que possible des effets à usage, des objets susceptibles, et celle du navire, sont de rigueur. La quarantaine des personnes restées à bord est de dix à quinze jours pleins; elle ne commence que quand la désinfection du navire est achevée.

B. *Mesures sanitaires applicables aux provenances de peste dans les ports de la Manche et de l'Océan.* — 1° *Navires suspects :* Les navires de cette catégorie (art. 36 du règlement général), c'est-à-dire n'ayant eu aucun accident de peste constaté pendant la traversée, sont soumis à une quarantaine qui doit être purgée dans un port à lazaret. La quarantaine d'observation pour les personnes, soit au lazaret, soit à bord, est de trois à cinq jours pleins. La désinfection des effets à usage, des objets susceptibles, celle du navire, le déchargement sanitaire sont obligatoires. La quarantaine des personnes restées à bord pendant le déchargement ne commence que quand la désinfection du navire est terminée; elle est de trois à cinq jours pleins. — 2° *Navires infectés :* Pour les navires ayant eu ou ayant encore des accidents de peste à bord (art. 36 du règlement général), s'il y a des malades, ils sont immédiatement débarqués au lazaret. Les personnes non malades sont soumises à une quarantaine de cinq à dix jours pleins à dater de leur entrée au lazaret. Le déchargement sanitaire, la désinfection aussi complète que possible des effets à usage, des objets susceptibles, et celle du navire sont de rigueur. La quarantaine des personnes restées à bord pendant le déchargement est de cinq à dix jours pleins, et ne commence que quand la désinfection du navire est terminée.

Annexe n° 4. *Modèle d'interrogation pour la reconnaissance sanitaire.* — 1. D'où venez-vous? — 2. Avez-vous une patente de santé? — 3. Quels sont vos nom, prénoms et qualité? — 4. Quel est le nom, le pavillon et le tonnage de votre navire? — 5. De quoi se compose votre cargaison? — 6. Quel jour êtes-vous parti? — 7. Quel était l'état de la santé publique à l'époque de votre départ? — 8. Avez-vous le même nombre d'hommes que vous aviez au départ, et sont-ce les mêmes hommes? — 9. Avez-vous eu, pendant votre séjour, pendant la traversée, des malades à bord? En avez-vous actuellement? — 10. Est-il mort quelqu'un pendant votre séjour, soit à bord, soit à terre, ou pendant votre traversée? — 11. Avez-vous relâché quelque part? Où? A quelle époque? — 12. Avez-vous eu quelque communication pendant la traversée? N'avez-vous rien recueilli en mer? — *Nota :* Dans la pratique, cet interrogatoire peut être abrégé pour les navires venant de ports français ou de pays notoirement sains. Dans les cas de suspicion, les autorités sanitaires peuvent faire, indépendamment des questions ci-dessus spécifiées, toutes les autres interrogations qu'elles jugent nécessaires pour s'éclairer sur les conditions sanitaires du navire, notamment celles relatives aux cas de maladie ou de mort observés pendant la traversée. Elles peuvent exiger l'exhibition du rôle de l'équipage et des passagers, ainsi que tous les documents qui permettent de contrôler le nombre des personnes présentes à bord au moment de l'arrivée.

PATENTE DE SANTÉ

Nom du bâtiment.................
Nature du bâtiment...............
Pavillon.........................
Tonneaux.........................
Canons...........................
Appartenant au port d
Destination......................
Nom du capitaine.................
Nom du médecin...................
Equipage (tout compris)..........
Passagers........................
Cargaison........................
Etat hygiénique du navire........
Etat hygiénique de l'équipage (couchage, vêtements, etc.)............
Etat hygiénique des passagers.......
Vivres et approvisionnements divers..
Eau..............................

Malades à bord...................

Etat sanitaire du pays et des environs.

On constate cas de......... { peste. / fièvre jaune. / choléra indien.

Délivrée le du mois
d 187 .
à heure du

ADMIN. SANIT. DE FRANCE

N° RÉPUBLIQUE FRANÇAISE PORT
d

ADMINISTRATION SANITAIRE

PATENTE DE SANTÉ

Nous de la santé à , certifions que le bâtiment ci-après désigné part de ce port dans les conditions suivantes, dûment constatées :

Nom du bâtiment.........	Malades à bord...............
Nature du bâtiment........	
Pavillon.................	
Tonneaux.................	Etat hygiénique du navire.......
Canons...................	
Appartenant au port d	Etat hygiénique de l'équipage (couchage, vêtements, etc.).......
Destination..............	
Nom du capitaine.........	Etat hygiénique des passagers...
Nom du médecin...........	
Equipage (tout compris)....	Vivres et approvisionnements divers..........................
Passagers................	
Cargaison................	Eau..........................

Nous certifions, en outre, que l'état sanitaire du pays et de ses environs est et qu'on constate
cas.......................... { de choléra indien. / de fièvre jaune. / de peste.

En foi de quoi, nous avons délivré la présente patente, à
le du mois d 188 à heure du

L'expéditionnaire de la patente, *Sceau de l'administration,* Le de la santé.

Prescriptions extraites du Règlement général de police sanitaire maritime.

1° Tout navire qui arrive dans un port français doit, avant toute communication, être reconnu par l'autorité sanitaire. (Art. 4 du règlement.)

2° La présentation d'une patente de santé, à l'arrivée dans un port de France, est obligatoire en tout temps, pour les navires provenant des côtes orientales de la Turquie d'Europe, du littoral de la mer Noire et de tous les pays situés hors de l'Europe, l'Algérie exceptée. (Art. 8.)

3° Pour les provenances autres que celles mentionnées précédemment, la patente de santé n'est obligatoire qu'*en temps d'épidémie* régnante dans le pays ou le voisinage du pays d'où provient le navire. (Art. 9 et 10.)

4° *A l'étranger*, pour les navires français à destination de France, la patente est délivrée par le consul français du port de départ ou, à défaut de consul, par l'autorité locale.
Pour les navires étrangers à destination de France, la patente peut être délivrée par l'autorité locale; mais, dans ce cas, elle doit être visée, *dans sa teneur*, par le consul français. (Art. 14.)

5° La patente de santé délivrée au port de départ doit être visée à chaque escale que fait le navire et conservée jusqu'au port de destination définitive. Il est du devoir du capitaine de ne pas s'en dessaisir; à cet effet, si le navire fait escale, le consul français du port de relâche doit seulement apposer sur la patente délivrée au point de départ un *visa* relatant l'état sanitaire de sa résidence; mais ni le consul ni l'autorité locale n'ont le droit de retenir cette patente ni de la remplacer par une autre. (Art. 15.)

6° Un navire ne doit avoir qu'une seule patente de santé. (Art. 17.)

7° La patente de santé n'est valable que si elle a été délivrée dans les quarante-huit heures qui ont précédé le départ du navire. (Art. 18.)

8° Le capitaine d'un navire dépourvu de patente de santé, alors qu'à raison de sa provenance il devrait en être muni, ou ayant une patente irrégulière, tombe, à son arrivée dans un port français, sous le coup de l'article 14 de la loi du 3 mars 1822, sans préjudice de la quarantaine à laquelle le navire peut être assujetti par le fait de sa provenance, ni des poursuites qui pourraient être exercées en cas de fraude. (Art. 19.)

FIN DE L'APPENDICE

TABLE ANALYTIQUE PAR ORDRE DE MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION ET SUJET DE L'HYGIÈNE

DEUXIÈME PARTIE

MODIFICATEURS, PRINCIPES DE L'HYGIÈNE

ORGANES DES SENS. — ENCÉPHALE

TROISIÈME PARTIE

HYGIÈNE GÉNÉRALE

APPENDICE. — NOTES ET DOCUMENTS

FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE PAR ORDRE DE MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE

B

C

F

G

H

M

R

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE

